

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM DESIGN  
MESTRADO EM DESIGN

MELRI APARECIDA TOPOROWICZ SOARES

**Modularidade e mobiliário infantil:**  
Satisfação de uso e extensão de vida útil

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Curitiba

2012

MELRI APARECIDA TOPOROWICZ SOARES

**Modularidade e mobiliário infantil:**

Satisfação de uso e extensão de vida útil

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Design. Programa de Pós-Graduação em Design, na linha de pesquisa em Design Sistemas de Produção e Utilização, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Lúcia Leite Ribeiro Okimoto,

Curitiba

2012

Catálogo na Publicação  
Aline Brugnari Juvenêncio – CRB 9ª/1504  
Biblioteca de Ciências Humanas e Educação - UFPR

Soares, Melri Aparecida Toporowicz

Modularidade e mobiliário infantil: satisfação de uso e  
extensão de vida útil / Melri Aparecida Toporowicz Soares. –  
Curitiba, 2012.

119 f.

Orientadora: Profª. Drª. Maria Lúcia Leite Ribeiro Okimoto  
Dissertação (Mestrado em Design) – Setor de Ciências  
Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná.

1. Mobiliário – Desenho (Projetos). 2. Satisfação do consu-  
midor. 3. Mobiliário – Conservação. 4. Mobiliário – Formas  
modulares. I. Título.

CDD 745.2

## **AGRADECIMENTOS**

Aos professores do PPGDesign - UFPR, em especial a professora Maria Lúcia Leite Ribeiro Okimoto, pela orientação, dedicação e compreensão;

Aos colegas do PPGDesign, em especial Leonardo, Sandra, Claudia, Jucélia, e Sônia, que se tornaram verdadeiros amigos;

Aos participantes da pesquisa de campo, pela disposição em me receber e responder a entrevista e questionário, tornando possível a conclusão do trabalho.

Aos amigos e familiares, pela compreensão nos momentos em que estive ausente;

Aos meus pais, por todo carinho e amor;

Ao Cássio, pelo apoio, compreensão, cooperação, incentivo e amor;

A Deus, por tornar possível terminar esta etapa apesar dos percalços.

## RESUMO

A presente dissertação discute a importância da modularidade aplicada ao mobiliário com flexibilidade funcional e multifuncionalidade, características que podem promover a extensão de vida útil e, conseqüentemente, ajudam a evitar o descarte precoce, já que podem promover aumento de satisfação de uso. A aplicação da modularidade no desenvolvimento de mobiliário pode ser uma importante ferramenta para o aumento da competitividade entre as empresas, por ser um meio de aumentar a qualidade e a diferenciação dos produtos. Trata-se de uma pesquisa de cunho teórico analítica, com a realização de uma pesquisa de campo. O objeto de pesquisa é o mobiliário infantil, que possui vida útil relativamente curta, em torno de cinco anos, sendo a sua troca realizada por mudança de necessidade. O desenvolvimento da dissertação inicia com a revisão de literatura, que procura relacionar os conceitos de modularidade, mobiliário modular, mobiliário infantil, fatores humanos no design e extensão de vida útil. Na pesquisa de campo, são analisados a configuração em relação à modularidade de mobiliário infantil, através de *checklist* de verificação, os aspectos de satisfação de uso destes produtos e o interesse de mobiliário infantil com flexibilidade funcional, através de entrevista e questionário. Os participantes da pesquisa de campo são pais de crianças de 0 a 6 anos. Como resultado da pesquisa, apresentamos orientações de modularidade para mobiliário infantil. Ao final da dissertação são apresentadas as contribuições do trabalho e as sugestões para futuras pesquisas.

**Palavras-chave:** modularidade, mobiliário infantil, satisfação de uso, flexibilidade funcional

## **ABSTRACT**

This essay discusses the importance of modularity applied to the furniture with functional flexibility and multi-functionality, features that can promote the extension of useful life, consequently, helps to prevent the early discarding, since they can promote increased use satisfaction. The application of modularity in the furniture development can be an important tool for increase competition between companies, as a means of improving the quality and product differentiation. This is a theoretical analysis, with the completion of a field research. The research object is children's furniture, which have relatively short useful life, around five years, and its exchange carried out by change of need. The development of the dissertation begins with a review of literature that attempts to relate the concepts of modularity, modular furniture, children's furniture, human factors in design and length of useful life. In field research, we analyze the configuration for the modularity of a child through checklist of verification, the aspects of satisfaction of use of these products and the interest of a functional flexibility, through interview and questionnaire. Participants of the field research are parents of children aged 0 to 6 years. As a result of research, we present guidelines of modularity for children's furniture. At the end of the study presents the contributions of the work and suggestions for future research.

**Key words:** modularity, infantile furniture, satisfaction of use, functional flexibility, children's furniture

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Mapa Conceitual do capítulo 2 .....	16
FIGURA 2 – Interfaces e interações entre módulos e componentes .....	21
FIGURA 3 – Estante Home Theater Liza .....	23
FIGURA 4 – Estante Modular Videia .....	24
FIGURA 5 - Análise do Potencial de Modularização.....	29
FIGURA 6 – Exemplo de Matriz de Compartilhamento Estruturado (MCE) .....	30
FIGURA 7 – Exemplo de reorganização da MCE .....	31
FIGURA 8 – Berço Olá! .....	35
FIGURA 9 – Mesa de dobrar desenvolvida na Bauhaus em 1928.....	36
FIGURA 10 - Cadeira de dobrar desenvolvida na Bauhaus em 1929. ....	37
FIGURA 11 - Opções de modulação para uma mesma cozinha.....	37
FIGURA 12 - Porta-revistas Móveis Z .....	39
FIGURA 13 - Buffet e estante produzidos pela Unilabor.....	40
FIGURA 14 - Poltrona da linha Peg-Lev criada por Michel Arnoult.....	42
FIGURA 15 - Cubo multifuncional.....	42
FIGURA 16 - Mesa Crescendo C2 .....	43
FIGURA 17 - Mapa Conceitual do capítulo 3 .....	45
FIGURA 18 - Pirâmide de Maslow .....	49
FIGURA 19 - Hierarquia das necessidades do consumidor .....	49
FIGURA 20 - Berços produzidos no Brasil, por ano. ....	55
FIGURA 21 – Estrado anti-refluxo .....	60
FIGURA 22 – Gráfico Peso/Idade – Menina.....	62
FIGURA 23 – Gráfico Altura-Idade - Menina.....	63
FIGURA 24 - Mapa Conceitual do capítulo 4 .....	66
FIGURA 25 - Esquema visual do método de pesquisa .....	76
FIGURA 26 – Estratégia geral de desenvolvimento .....	77
FIGURA 27 – Berços com grade deslizantes .....	101
FIGURA 28 - Médias do questionário de satisfação.....	104

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 – COMPARATIVO ENTRE ARQUITETURA MODULAR E ARQUITETURA INTEGRADA .....	23
QUADRO 2 – EXEMPLO DE DSM – MATRIZ DE ESTRUTURA DE DESIGN .....	26
QUADRO 3 – MODELO PADRÃO DE DESENVOLVIMENTO .....	64
QUADRO 4 – LEVANTAMENTO DE MOBILIÁRIO INFANTIL – MERCADO .....	83
QUADRO 5 – LEVANTAMENTO MOBILIÁRIO INFANTIL - FAMÍLIAS .....	90
QUADRO 6 – CARACTERÍSTICAS DAS FAMÍLIAS ENTREVISTADAS.....	98



# SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	10
1.1	Contexto .....	10
1.2	Problema .....	12
1.3	Objetivos.....	12
1.4	Hipótese .....	12
1.5	Delimitação da dissertação.....	14
1.6	Visão geral do método de pesquisa .....	14
1.7	Estrutura da dissertação .....	15
2	MODULARIDADE E MOBILIÁRIO.....	16
2.1	Base Conceitual.....	16
2.1.1	Conceitos de modularidade .....	16
2.1.2	Modularidade aplicada ao Projeto de Produto.....	17
2.1.3	Modularidade aplicada à Produção .....	18
2.1.4	Modularidade aplicada ao Uso .....	19
2.1.5	Modularidade e Descarte .....	20
2.2	Princípios da Modularidade.....	20
2.2.1	Interfaces e interações para modularização.....	21
2.2.2	Arquitetura de produto .....	22
2.2.3	Plataforma modular .....	27
2.2.4	Matriz de Compartilhamento Estruturado (MCE).....	30
2.3	Modularidade, Customização e Inovação .....	32
2.4	Flexibilidade e Multifunção dos produtos e Mobiliário Modular .....	34
2.4.1	Mobiliário Flexível .....	34
2.4.2	Mobiliário Modular .....	36
2.4.3	Mobiliário modulado no Brasil.....	38
2.5	Síntese do capítulo .....	43
3	FATORES HUMANOS E MOBILIÁRIO INFANTIL .....	45
3.1	Fatores humanos no design.....	45
3.1	Usabilidade .....	46
3.2	Hierarquia das necessidades do consumidor .....	48
3.3	Satisfação de uso.....	52

3.4 Fatores Humanos, Design e Emoção .....	53
3.5 Mobiliário Infantil.....	55
3.5.1 Normas para mobiliário infantil .....	56
3.5.2 Desenvolvimento físico infantil.....	61
3.6 Síntese do Capítulo .....	65
4 EXTENSÃO DE VIDA ÚTIL, MODULARIDADE E MOBILIÁRIO.....	66
4.1 Modularidade e Desenvolvimento Sustentável.....	66
4.2 Hábitos de Consumo, Diversidade e Extensão de vida útil .....	68
4.3 Síntese do Capítulo .....	72
5 MÉTODO DE PESQUISA .....	73
5.1 Caracterização do problema.....	73
5.2 Seleção do método .....	74
5.3 Estratégia geral de desenvolvimento.....	75
5.4 Coleta de dados .....	78
5.4.1 Coleta de mobiliário infantil .....	78
5.4.2 Entrevista e Questionário .....	79
5.5 Estratégia de análise .....	80
6 RESULTADOS.....	81
6.1 Levantamento de mobiliário infantil.....	81
6.2 Resultados das entrevistas .....	98
6.3 Resultados dos questionários .....	103
6.4 Orientações de modularidade para mobiliário infantil .....	104
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	107
7.1 Conclusões.....	107
REFERÊNCIAS.....	110
APENDICE A – Roteiro de pesquisa de campo.....	115
APENDICE B – Checklist.....	116
APENDICE C – Entrevista 1 .....	117
APENDICE D – Questionário – Escala Likert.....	118
APENDICE D – Entrevista 2 .....	119

# 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo são apresentados e discutidos os objetivos e a importância desta pesquisa. Apresenta-se o contexto sobre os aspectos da modularização no mobiliário, o problema, o objetivo geral e os específicos, a hipótese, a justificativa, a delimitação da dissertação e a visão geral do método de pesquisa.

## 1.1 Contexto

A maioria dos produtos encontrados no mercado possui configuração padronizada, que não permite que o produto tenha sua função alterada de acordo com as necessidades do usuário.

Produtos que possuem configuração flexível permitem alterações e as adequações de uso são facilitadas. Uma forma de proporcionar maior flexibilidade funcional aos produtos, fator que pode contribuir para o aumento da vida útil, é considerar a modularização durante o seu desenvolvimento. Para Hölttä (2005), a modularidade é um modo comum de prover flexibilidade, o que habilita variações de produto e desenvolvimento de tecnologia sem mudanças em todo o design.

São muitas as vantagens para a utilização do produto modular no setor industrial. Segundo Fixson (2002), a modularidade pode agilizar o processo produtivo, ampliar a variedade de produtos, diminuir os custos e aumentar o poder de inovação. Para Hölttä (2005), os fabricantes destes produtos tornam-se mais competitivos, já que estão preparados para mudanças. Com isso, diversos ramos da indústria utilizam a modularidade, principalmente a indústria automobilística e de informática. Na indústria do mobiliário, esta concepção proporciona diferenciação às empresas.

Ventura (2004), também enfatiza que além das vantagens comerciais, outra questão relevante é a flexibilidade que a modularização oferece, tornando possível às empresas buscarem diferenciais mais rapidamente. A modularização possibilita agilidade na produção, racionalizando-a, com consequente redução de custo e possibilidade de aumentar a rapidez na inovação.

Quanto aos parâmetros de ergonomia e usabilidade considerados no design de produtos, eles devem acrescentar conforto, bem estar e satisfação (JORDAN, 2002). Entretanto, em produtos modulados, a eficiência e a facilidade de uso devem ser alcançadas, de acordo com as diferentes necessidades de cada usuário, juntamente com a redução de erros na sua manipulação. Aumenta-se, para os casos de produtos modulares, a necessidade de boa interface entre as partes para manipulação do produto.

A possibilidade que a modularização oferece de fazer alterações no produto é um fator que pode contribuir com as premissas do design sustentável. Segundo Manzini e Vezzoli (2002), quando o usuário identifica-se com o produto, cria uma relação de bem-estar, o que pode influenciar na durabilidade do produto, evitando o descarte precoce. Segundo os autores, uma das indicações para facilitar a atualização e a adaptabilidade do produto é “projetar produtos modulares e reconfiguráveis para a adaptação em relação a diversos ambientes” (MANZINI e VEZZOLI, p. 192, 2002), sendo assim possível otimizar a vida dos produtos.

A indústria de mobiliário aponta crescimento da fabricação de berços e mini-camas. Porém, o uso destes produtos tem vida útil reduzida, já que são destinados às crianças de até cinco anos de idade, fator que gera descarte de um produto e necessidade de nova compra. Por isso, um mobiliário infantil que possua flexibilidade de uso, podendo ser alterado de acordo com o desenvolvimento físico da criança, pode favorecer o aumento da satisfação de uso e da vida útil.

Sobre os aspectos pertinentes aos temas mobiliário, design sustentável e satisfação de uso, observamos que há pouca literatura que os relacione. Neste contexto, consideramos importante esta pesquisa que procura discutir como a modularidade aplicada ao mobiliário infantil pode proporcionar melhorias na satisfação dos usuários em relação aos produtos. A presente pesquisa sobre modularidade e sua aplicação em mobiliário infantil, pode ser uma importante ferramenta para o aumento da competitividade das indústrias do mobiliário, para melhoria da qualidade dos produtos desenvolvidos, aumento da satisfação dos usuários e aumento de vida útil de produtos.

## 1.2 Problema

Com a pesquisa pretende-se responder a pergunta: **quais aspectos de modularidade podem auxiliar no desenvolvimento de mobiliário infantil, visando maior satisfação de uso e extensão de vida útil?**

## 1.3 Objetivos

O objetivo geral da pesquisa é caracterizar os aspectos de modularização que podem promover maior flexibilidade funcional, satisfação de uso e extensão de vida útil de mobiliário infantil.

Os objetivos específicos da pesquisa são:

- Selecionar propriedades de modularização de produtos aplicáveis à mobiliário;
- Verificar com os usuários a necessidade de mobiliário infantil modular e com flexibilidade funcional no contexto de uso;
- Identificar os aspectos de satisfação de uso de mobiliário infantil;
- Identificar aspectos da modularidade que podem favorecer a satisfação de uso de produtos.

Ao atingir os objetivos da pesquisa, acredita-se que os dados levantados podem contribuir para o conhecimento científico, tecnológico e de inovação. Esperando que a modularidade seja utilizada como meio de promover a inovação no setor da indústria de mobiliário, os resultados da pesquisa podem ser divulgados através da produção de artigos científicos e contribuir na confecção de manuais técnicos.

## 1.4 Hipótese

As propriedades de modularização podem promover maior flexibilidade funcional ao mobiliário, fator que pode contribuir para o aumento satisfação de uso e da vida útil do produto, evitando o descarte precoce.

## 1.5 Justificativa

Como justificativa social, tem-se a possibilidade de que a flexibilidade funcional, conseguida através da modularidade, pode favorecer melhoria da qualidade de vida dos usuários, já que possibilita maior satisfação na interação usuário-produto. A criação de produtos modulares atende com mais eficiência as necessidades dos usuários, que cada vez mais procuram produtos diferenciados.

Folz (2002) comenta as vantagens da modularização na indústria moveleira, e, segundo a autora, o móvel modulado representa vantagens para a indústria na produção, diminuindo o número de peças de um móvel e assim reduzindo o custo, e também para o consumidor, que em alguns casos, pode comprar por partes os móveis de um ambiente, e adaptá-los melhor ao espaço que possui. O mobiliário infantil, que apresenta crescimento constante em vendas, pode obter maior valor agregado, com a possibilidade de ter vida útil estendida e maior satisfação de uso.

Em relação à questão ambiental, tem-se a possibilidade de fazer alterações no produto, possibilitando maior tempo de uso. Sobre o ciclo de vida do produto, Fixson (2002) aponta as seguintes opções: o produto poderia ser renovado ou seus componentes poderiam servir como peças sobressalentes; ou poderia, ainda, ser destinado a outro uso. Para produtos unidos, é necessário sempre pensar num processo de separação das peças.

Woolley (2003), ao falar sobre a cultura do consumo, comenta que a manutenção do prazer durante a vida do produto, assim como a extensão de vida útil através da prorrogação do prazer de uso, tornaram-se imperativos de ordem ambiental. Segundo o autor, mesmo que os produtos sejam duráveis, eles serão facilmente substituídos e descartados, caso não proporcionem mais prazer durante o uso.

De acordo com as afirmações acima, a modularidade pode trazer benefícios ao meio ambiente, seja através do adiamento do descarte, fácil manutenção e possibilidade de atualizações ou adaptações.

As tecnologias atuais utilizadas pelas indústrias moveleiras permitem a modularização de seus produtos. Porém, para que seja possível atingir qualidade e durabilidade dos produtos, é importante que haja conformidade com as normas da

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) sobre modularidade, e que estas contemplem os conceitos de Coordenação Modular (GREVEN, BALDAUF, 2007).

Os argumentos apresentados demonstram a relevância da pesquisa sobre modularidade e sua aplicação em mobiliário infantil, e que pode ser uma importante ferramenta para as indústrias melhorarem os produtos, objetivando melhorar a qualidade e evitar o descarte precoce.

## **1.5 Delimitação da dissertação**

Para delimitar a dissertação procurou-se focar na análise de uma categoria de mobiliário residencial – quarto infantil – por considerar que este produto pode ter uma configuração que acompanhe o desenvolvimento criança, quando projetado para esse fim, fator que a modularidade pode favorecer.

A análise de produtos existentes foi feita com berços e mini-camas e as entrevistas e aplicação do questionário foi realizado com pais de crianças de 0 a 6 anos.

## **1.6 Visão geral do método de pesquisa**

A coleta de dados desta dissertação foi realizada com o referencial teórico, buscando as propriedades de modularização, e uma pesquisa de campo, com o levantamento de mobiliário infantil e aplicação de *checklist*, entrevista e questionário com pais de crianças de 0 a 6 anos. Trata-se de uma pesquisa Teórico Analítica, com aplicação de uma pesquisa de campo.

O desenvolvimento da dissertação teve início com a revisão de literatura, que abrange a modularidade e sua relação com a flexibilidade funcional de produtos, com o mobiliário em geral e o mobiliário infantil, fatores humanos no design, e ainda, a sua relação com a satisfação de uso e promoção da extensão de vida útil.

A pesquisa de campo teve início com a avaliação do perfil do produto analisado, com a aplicação do *checklist* como roteiro. Os produtos encontrados foram descritos e comparados, observando suas configurações, materiais e

possibilidades de modularização. Trata-se de uma fase empírica, utilizando a coleta de dados para desenvolver sugestões de melhoria desta categoria, com base no referencial teórico sobre modularidade.

A segunda fase da pesquisa de campo foi composta de entrevistas e questionários com usuários indiretos (pais das crianças).

A última fase, de síntese, procura estabelecer orientações de modularidade para mobiliário infantil.

## **1.7 Estrutura da dissertação**

A dissertação está estruturada em sete capítulos, como descrito a seguir:

No primeiro capítulo apresentamos a introdução, os objetivos e a importância da pesquisa. São apresentados: o problema, o objetivo geral e os objetivos específicos, a hipótese, a justificativa, a delimitação da dissertação e a visão geral da pesquisa.

No segundo capítulo tratamos da revisão de literatura sobre Modularidade e Mobiliário. Apresentamos os conceitos e princípios da modularidade, a sua relação com a flexibilidade e multifunção de produtos, e questões sobre o mobiliário modulado.

No terceiro capítulo descrevemos os fundamentos sobre os Fatores Humanos no Design e sobre as particularidades do mobiliário infantil.

No quarto capítulo discutimos a relação entre Extensão de vida útil, modularidade e mobiliário.

No quinto capítulo descrevemos o método de pesquisa.

No sexto capítulo apresentamos os resultados da pesquisa de campo desenvolvida, a análise e a discussão dos dados.

E no sétimo capítulo são apresentadas as conclusões em resposta aos objetivos gerais e específicos, as considerações sobre o método utilizado e desdobramentos de pesquisas futuras.



## 2 MODULARIDADE E MOBILIÁRIO

No capítulo anterior foram apresentados os objetivos e a importância da pesquisa. Neste capítulo será apresentada a revisão de literatura sobre a temática da modularidade.

Para o presente trabalho inicialmente realizamos um levantamento bibliográfico sobre modularidade. Os principais conceitos abordados neste capítulo foram detalhados e estão esquematicamente representados na figura 1.

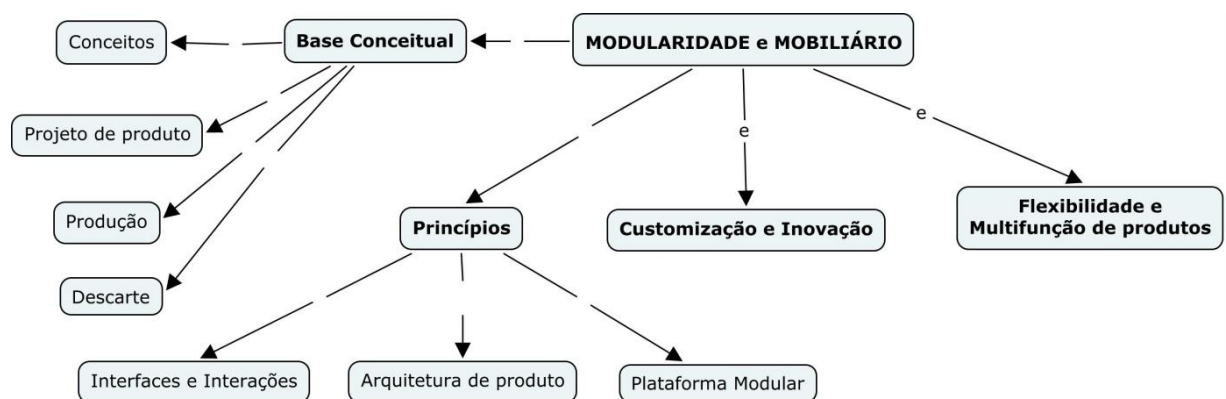


FIGURA 1 - Mapa Conceitual do capítulo 2

Fonte: Construção da autora

### 2.1 Base Conceitual

A conceituação da modularidade torna-se importante para elucidar o tema, uma vez que tem havido um aumento da sua utilização, principalmente no setor automobilístico e de eletrônicos. A seguir será apresentada uma revisão sobre esta temática.

#### 2.1.1 Conceitos de modularidade

Graziadio (2004) define modularidade como a divisão de um produto ou processo em módulos compostos de vários componentes. A autora viabiliza o conceito de modularidade também como uma forma de organizar a produção, não sendo um sistema produção.

De acordo com Pelegrini (2005) do conceito de módulo derivam os termos modularização e modularidade. A modularização é o ato de se aplicar o conceito de módulo a um determinado objeto e torná-lo modular; e modularidade é uma qualidade atribuída a um sistema de objetos a partir de sua modularização.

Segundo a NBR 5706, “módulo é a distância entre dois planos consecutivos do sistema que origina o reticulado espacial modular de referência” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1977, apud GREVEN e BALDAUF, 2007).

O termo modularidade indica, segundo Miguel (2005), um elevado grau de independência entre os elementos individuais e perfeita interface entre eles. A padronização encontrada nos produtos favorece a união, a partilha e a reutilização das peças.

Segundo Pelegrini (2005), o conceito de módulo evoluiu de uma medida padrão, da antiguidade, passando por unidades básicas construtivas, até chegar ao conceito atual, em que a funcionalidade e a flexibilidade são seus principais fatores. De acordo com este conceito, a modularidade promove a funcionalidade e a flexibilidade, que podem auxiliar na inovação de produtos, tornando as empresas mais preparadas para a concorrência do mercado.

De acordo com Graziadio (2004), um sistema modular é composto de várias partes, chamadas de módulos ou subsistemas, que são projetados e produzidos separadamente, mas funcionam em conjunto, de forma integrada. Segundo a autora, esta divisão em partes garante maior flexibilidade para quem projeta, produz e usa os produtos modulares, e assim, mostra-se relacionada a estas três dimensões: Projeto, Produção e Uso. Estas três dimensões serão descritas a seguir.

### **2.1.2 Modularidade aplicada ao Projeto de Produto**

Segundo Graziadio (2004, p. 11) a modularidade aplicada ao projeto de produto objetiva “reduzir o tempo de concepção através da paralelização das atividades de projeto dos módulos que compõe o produto ou processo.” A autora comenta que a modularidade quando utilizada na fase de planejamento pode acelerar mudanças tecnológicas nos módulos, já que estes são concebidos por

especialistas naquela tecnologia, e que há dois tipos de informação na concepção do produto modular: a visível e a invisível.

A informação visível também é chamada de normas, e são definidas na fase inicial do projeto e repassadas a todos os envolvidos, que podem afetar as decisões subsequentes relacionadas ao funcionamento dos módulos. Já a informação invisível não é definida como norma, mas concebida pelo projetista de cada módulo, que não exerce influência nos demais módulos, o que torna dispensável informar a outros projetistas ou ao arquiteto do sistema.

Para Miguel (2005), a modularidade no projeto pode ser definida como a escolha das fronteiras do desenho de um produto e de seus componentes, ou seja, sobre o modo de dividir um sistema em módulos, de modo que as características e funções sejam interdependentes entre os módulos.

### **2.1.3 Modularidade aplicada à Produção**

Segundo Ventura (2004), a modularidade na produção adota a descentralização produtiva para aumentar a especialização, a eficácia e a economia, e ainda, cria novos parâmetros operacionais. Surge deste modo, uma nova forma de organização do trabalho conhecida como manufatura modular, que é o processo de montagem de produtos finais a partir de um número predeterminado e intercambiável de módulos. O autor cita exemplos como as companhias Microsoft, Motorola e Ford que utilizam esta organização. A indústria de software e hardware fabrica produtos a partir de módulos independentes, e como consequência, o ritmo de inovação é extremamente veloz.

De acordo com Miguel (2005), aplicar a modularidade na produção significa escolher os limites da arquitetura do produto para facilitar a fabricação e montagem, e para satisfazer os requisitos de variedade de produto, fluxo de produção, custo e qualidade.

Com a modularidade, a montagem final se torna mais rápida, devido ao número reduzido de partes do produto, que possibilita atrasar a finalização do mesmo, e como os módulos podem ser combinados em diferentes versões, isto viabiliza a produção de uma variedade de produtos mais próximos das necessidades

dos consumidores (GRAZIADIO, 2004). A autora cita como vantagens deste tipo de produção a possibilidade reduzir o estoque de produtos acabados, e a melhor capacidade de resposta à demanda variável, e comenta que este tipo de produção remete a customização em massa.

Ventura (2004, p. 56) apresenta os benefícios oferecidos pela manufatura modular:

- Maior variedade de produtos;
- Flexibilidade estratégica;
- Economia de escala;
- Redução de tempo para atendimento de demanda personalizada e imprevista;
- Menores investimentos de capital;
- Divisão de tarefas e maior liberdade de projeto;
- Maior exequibilidade de produtos e de mudança de componentes;
- Facilidade de atualização, manutenção e reparo dos produtos; e
- Maior facilidade de controle da operação.

Para Ventura (2004), o estudo modular deve permitir o perfeito ajuste, conexão ou interface entre os componentes, e para isto, exige estudo detalhado, precisão e deve prever todas as possibilidades de organização.

#### **2.1.4 Modularidade aplicada ao Uso**

As vantagens da modularidade aplicada ao uso são as mais representativas para este trabalho, já que apresenta a possibilidade de atender de forma mais significativa as necessidades e desejos dos usuários.

Para Fixson (2002) dois aspectos são importantes para o uso de produtos modulares: a funcionalidade adequada e a montagem. Para o autor, a ideia de módulo para a fase de uso é centrada em uma característica de interface única: o esforço necessário para separá-lo. Este é o resultado do conceito de que a modularidade permite a utilização de produto com possibilidade de reconfiguração em um nível inferior ao esforço de produção original, muitas vezes permitindo que o usuário personalize ou reconfigure ele mesmo o produto. Do mesmo modo,

*upgrades* ou manutenção necessitam de interfaces fáceis de separar e funcionalidade, a fim de ter os resultados desejados.

Segundo Graziadio (2004), esta dimensão não é priorizada pela indústria automotiva, que visa utilizar a modularidade para facilitar a produção e a melhor solução de projeto, o que não coincide com as expectativas do usuário.

Segundo Sako e Murray (2000), a modularização para o uso possui uma composição dirigida ao consumidor, visando à facilidade de utilização e a satisfação individualizada; aumenta o desempenho ou personificação do produto; influencia na perspectiva do consumidor promovendo facilidade de utilização e manutenção. A modularização voltada para o uso está relacionada com a customização em massa, e atende diretamente as necessidades do consumidor.

Após a fase de uso dos produtos, seu destino passa a ser, muitas vezes, o descarte. Esta fase final do produto será comentada a seguir.

### **2.1.5 Modularidade e Descarte**

Fixson (2002) apresenta o descarte como fase final da vida de um produto. Há dois principais caminhos para o produto modular após a sua primeira vida:

- ser remodelado como uma unidade ou seus componentes servirem como peças sobressalentes;
- o produto todo ou parte dele ter outro uso.

A intenção pós-vida ainda pode ser expressa como material de reciclagem, o que torna desejável que os módulos contenham o mínimo de materiais diferentes possível. Para melhorar o design ambiental atual, um processo foi sugerido para identificar restrições que oferecem maior avanço para um design ambiental mais amigável. Os requisitos de uma fase pós-uso podem ser diferentes daquelas em design, produção ou uso.

## **2.2 Princípios da Modularidade**

Serão discutidos neste item os seguintes tópicos: Interfaces e interações de Modularização, Arquitetura de Produto e Plataforma Modular.



Pelegrini (2005) considera três tipos de interfaces e interações:

- a) Encaixe: determinam como um componente/módulo se encaixa com outro;
- b) Volumétricas: relacionam-se com o espaço ou volume ocupado pelo componente ou módulo;
- c) Transferência: relacionado com o que é “transferido” de um componente/módulo a outro, em termos de fluxo de força, ou matéria.

O próximo princípio de modularidade a ser apresentado é a Arquitetura de produto.

### **2.2.2 Arquitetura de produto**

Um produto pode sofrer mudanças, seja durante o seu desenvolvimento ou após o início de sua produção ou utilização, podendo então surgir uma nova versão de um produto, ou o desenvolvimento de um novo produto para uma mesma família, a partir do produto original. Um produto mais flexível, que permita alterações mais rapidamente, torna-se mais competitivo (HÖLTTÄ, 2005).

Um sistema modular é decorrente de um planejamento prévio das interações entre as partes que constituem a configuração do produto como um todo, chamada de arquitetura do produto modular. Segundo Pelegrini (2005) este termo é muito utilizado nos trabalhos relativos à modularização. Baxter (1998) descreve a arquitetura de produto como o estudo das interações entre as partes e o arranjo físico dos produtos, e as classifica em arquitetura modular e arquitetura integrada.

“A arquitetura modular é aquela em que os blocos são arranjados em módulos” (BAXTER, 1998, p. 233). O quadro 01 mostra as características da arquitetura modular e as características da arquitetura integrada.

Como exemplos de arquitetura modular e arquitetura integrada, apresentamos dois produtos da indústria moveleira. A figura 3 refere-se a uma estante com arquitetura integrada, em que os elementos fazem parte da estrutura do produto, e não é possível alterar a sua configuração.

QUADRO 1 – COMPARATIVO ENTRE ARQUITETURA MODULAR E ARQUITETURA INTEGRADA

Arquitetura modular	Arquitetura integrada
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada módulo exerce um ou alguns elementos funcionais de forma completa, ou seja, não existem funções compartilhadas entre dois ou mais módulos;</li> <li>• As interações entre os blocos são bem definidas e geralmente são fundamentais para a realização da função principal do produto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os elementos funcionais do produto são distribuídos em mais de um bloco;</li> <li>• Um bloco exerce muitos elementos funcionais;</li> <li>• As interações entre os blocos são mal definidas e nem sempre são fundamentais para a função principal do produto.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Baxter, 1998



FIGURA 3 – Estante Home Theater Liza

Fonte: <http://www.casasbahia.com.br/cat/111/2/moveis/moveis-para-sala>

A figura 4 apresenta uma estante com arquitetura modular, em que os elementos são independentes e não compartilham funções, o que possibilita fazer alterações no produto, adequando-o ao espaço ou conforme a necessidade do usuário. Neste produto, é possível comprar os módulos separadamente, e configurar o produto final de acordo com o desejo do consumidor.





FIGURA 4 – Estante Modular Videa

Fonte: <http://www.tokstok.com.br/app?page=VitrineCapa1&service=page&ps=1,50,330,2550,52335>

Arquiteturas modulares permitem que cada elemento funcional do artefato possa ser alterado independentemente, alterando apenas o componente correspondente. Arquiteturas integradas requerem mudanças para cada componente em um único elemento funcional. A arquitetura de um artefato é, portanto, ligada à facilidade com que mudanças num artefato possam ser implementadas (ULRICH, 2007).

A avaliação de arquitetura de um produto inclui muitos fatores, como facilidade de atualizações, facilidade de suportar variações, facilidade de design, capacidade de fornecedor e apoio industrial. Um fator importante é diminuição da complexidade de esforço de design, a facilidade com que um subsistema pode ser redesenhado sem impactar suas interfaces e o restante do produto (HÖLTTÄ, 2005).

Segundo Eppinger e Salminen (2001), a arquitetura do produto é definida não só pela decomposição completa do produto em componentes elementares, mas também pela interação entre esses componentes. As interações podem incluir interfaces bem especificadas e interações indesejadas ou acidentais.

Hölttä (2005) apresenta os procedimentos de modularização de produtos a partir da função.

1. Identificar as necessidades do consumidor
2. Construir uma estrutura de função
3. Modularizar o produto

4. Calcular a complexidade das interfaces
5. Identificar as interfaces críticas
6. Definir os limites do módulo

O método inicia identificando a necessidade do cliente e transformando-as em uma medida de função. Este procedimento é usado para a concepção de novos produtos. No caso de um produto existente, inicia-se com a decomposição do produto em funções, cada função representa um subsistema do produto e então é construída uma estrutura de função do produto.

Quando esta fase é completada, é necessário identificar a função que satisfaz a necessidade mais importante do consumidor, para assegurar que foram bem identificados. Nestes dois primeiros passos são construídas as funções da estrutura (HÖLTTÄ, 2005).

No terceiro passo acontece a modularização do produto, de acordo com os critérios que são mais importantes para a companhia, como problemas de ciclo de vida ou gerenciamento de projeto. Nesta etapa se define a estrutura organizacional do módulo.

Para o quarto passo é desenvolvido um cálculo da complexidade das interfaces. A quantificação é feita derivando uma medida que representa a dificuldade que os limites de módulos diferentes teriam em termos de esforço de redesign, na mudança de valores dos fluxos, que é medida usando estimativas de horas de redesign exigido.

No quinto passo, os cálculos anteriores podem ser utilizados para identificar as interfaces críticas em uma arquitetura de produto. Quanto maior for a complexidade de criação de uma interface específica, melhor é manter esta interface dentro de um módulo. A interface de menor complexidade é a melhor interface para estar no limite do módulo. Assim facilita a comunicação e o desenvolvimento de módulos diferentes por equipes diferentes. Na quarta e quinta etapas são analisadas as interfaces do módulo.

Na sexta etapa são redefinidos os limites do módulo, de acordo com a complexidade de esforço de design, sem entrar em conflito com a modularização estratégica original.

Conforme Hölttä (2005), este esquema de complexidade de esforço de design métrico pode ajudar escolher a melhor alternativa de vários esquemas de modularização para minimizar o esforço de design de uma interface.

Já Alizon et al (2007), apresentam uma matriz de estrutura de design (DSM – Design Structure Matrix), como uma ferramenta para observar as relações físicas entre componentes de um produto (quadro 2).

QUADRO 2 – EXEMPLO DE DSM – MATRIZ DE ESTRUTURA DE DESIGN

	Elemento 1	Elemento 2	Elemento 3	Elemento 4	Elemento 5	Elemento 6
Elemento 1		• 1				
Elemento 2	•					
Elemento 3	• 1					
Elemento 4						
Elemento 5						
Elemento 6						

FONTE: ALIZON; SHOOTER; SIMPSON, 2007

Nesta matriz os componentes de um produto são representados em linhas e colunas e cada relação é identificada com um número. Se um grupo de componentes for conectado fisicamente com outro, considera-se que é adequado modularizar o produto.

Os autores apresentam duas limitações da ferramenta: (1) somente as interações físicas são consideradas diretamente; e (2) normalmente não inclui o ambiente.

Os dados acima apresentam procedimentos para auxiliar na modularização considerando a arquitetura de produtos, e demonstram a importância dada pelos autores sobre a arquitetura do produto, para alcançar um produto modular com bom desempenho. Outro fator importante num produto modulado é a plataforma modular, que será apresentado a seguir.

### 2.2.3 Plataforma modular

Segundo Pelegrini (2005), o conceito de plataforma de produto decorre da ideia de que um produto pode ser configurado com a combinação de módulos de um sistema. E pode ser visto, ainda, como um espaço de configuração, a partir do qual se pode trabalhar a variedade e a customização em massa do produto. Para o autor, a vantagem do emprego do conceito de plataformas está na otimização de tempo e recursos no desenvolvimento e lançamento de novos produtos.

A partir de uma plataforma de produtos modulares as empresas podem oferecer aos consumidores sistemas e famílias de produtos. Isto pode auxiliar no atendimento a nichos de mercado, tanto do ponto de vista funcional quanto do ponto de vista dos estilos de vida dos consumidores. Esta configuração de famílias de produtos através de módulos deve ser considerada desde o início do processo de desenvolvimento de produtos.

Pelegrini (2005) desenvolveu uma proposta metodológica, aplicando o conceito de plataforma modular na criação de embalagens modulares, através de oito etapas:

- 1. Definição do foco estratégico:
  - Procura determinar os objetivos da modularização e deve estar vinculada ao tipo de produto e aos objetivos da empresa. O autor exemplifica as possibilidades no caso de embalagens: reduzir o impacto ambiental com o uso de refil ou através do reaproveitamento para outros fins, como, por exemplo, montar um brinquedo; otimizar a cadeia de fornecedores; otimizar e racionalizar o sistema de produção; gerar variedades de embalagens para a customização em massa.
- 2. Identificação das necessidades do consumidor:
  - Procura determinar como o consumidor percebe o valor do produto. No caso de embalagens, corresponde a uma série de atributos como conveniência; praticidade de uso; aspectos estéticos; segurança; adequação às questões ambientais. Identificar as necessidades do consumidor depende do produto e do mercado alvo. A modularização orientada para customização em massa pode ser vantagem para a

empresa porque possibilita atender um maior número de consumidores. O autor indica o uso de quadros ou tabelas que relacione cada consumidor com suas necessidades.

- 3. Definição dos requisitos e funções:
  - Vinculada à identificação das necessidades do consumidor, esta etapa especifica os atributos do produto que devem ser trabalhados para que as necessidades dos envolvidos (consumidor, fabricante, fornecedores, vendas e meio-ambiente) sejam atendidas. Para esta etapa, o autor também indica o emprego de quadros ou tabelas que relacionem as possíveis soluções técnicas com as necessidades do consumidor.
- 4. Análise do potencial de modularização:
  - Verifica a possibilidade de modularização do produto. O autor apresenta como ferramenta nesta etapa o Quadro de Análise do Potencial de Modularização (figura 5), que analisa a complexidade da estrutura e a quantidade de componentes que formam o produto (eixo vertical); e a importância da customização para aumentar o valor agregado do produto (eixo horizontal).
- 5. Configuração preliminar da Arquitetura Modular:
  - Objetiva esquematizar a estrutura para que os componentes sejam agrupados para facilitar a formação de módulos. Este processo relaciona a função com a forma do produto, definido os espaços, disposições e interações entre os módulos e componentes. Segundo o autor, esta etapa deve ser apoiada em técnicas de criatividade.
- 6. Formação de módulos:
  - Esta etapa do processo foi subdividida para identificação e formação de módulos: 1. Decomposição do produto em componentes - listar todos os componentes e ordená-los; 2. Identificação das interfaces e interações; 3. Quantificação das interações; 4. Agrupamento dos componentes para a formação dos módulos; 5. Especificação das interfaces e interações. O autor indica o emprego de quadros síntese e tabelas que possibilitem uma rápida leitura das interações e interfaces entre os componentes.

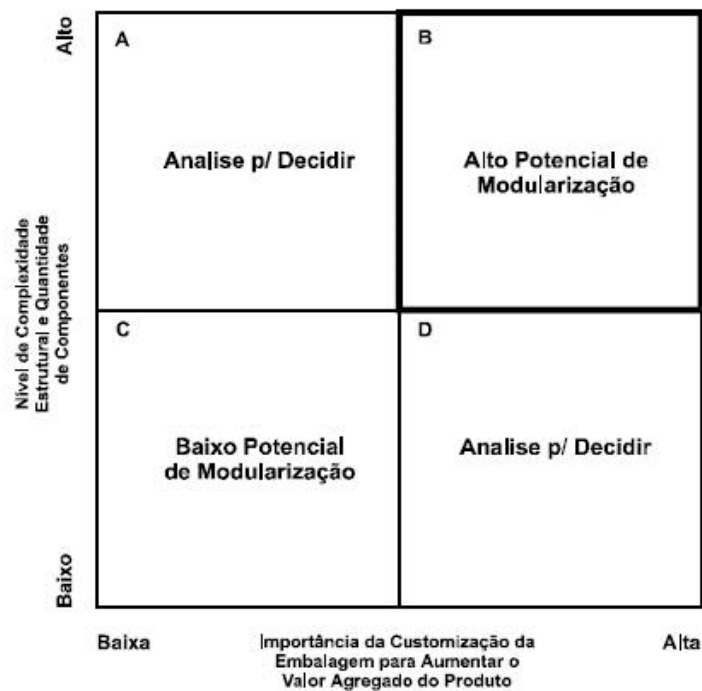


FIGURA 5 - Análise do Potencial de Modularização  
 FONTE: PELEGRINI, 2005, P. 94.

- 7. Geração de variedades e famílias:
  - Definição de quais módulos serão compartilhados entre uma família de produtos. O autor sugere a criação do Módulo Base (MB), como ponto de partida para a geração de variedades. Este deve conter a essência técnica ou estético-funcional do produto e incentivar a geração de novos produtos, já que possui o papel de transmitir a mesma linguagem de design de toda uma família.
- 8. Estruturação do Sistema Modular:
  - Nesta etapa, o objetivo é a definição das plataformas para uma abordagem sistemática de estruturação dos componentes / módulos desenvolvidos, para identificar os produtos que compartilham um componente ou módulo. O autor propõe para este procedimento o emprego da ferramenta, desenvolvida por ele, “Matriz de Compartilhamento Estruturado” (MCE), que será apresentada a seguir.

### 2.2.4 Matriz de Compartilhamento Estruturado (MCE)

A Matriz de Compartilhamento Estruturado trata-se de uma proposta desenvolvida por Pelegrini (2005), para avaliar as possibilidades de modularização de um sistema de produtos. Pode ser vista como ferramenta para auxiliar o desenvolvimento de produtos e sistemas, orientada para a estruturação e análise das relações de compartilhamento de módulos entre produtos e famílias de produtos. A utilização da MCE identifica possíveis relações de compartilhamento de componentes entre produtos e famílias de produtos para estruturar e ordenar o desenvolvimento de plataformas de produtos (PELEGRINI, 2005).

Esta ferramenta é estrutura por linhas e colunas, que se relaciona e são dispostas como uma matriz, conforme a figura 6, em que as linhas representam os produtos e as colunas representam os componentes e módulos que formam os produtos (PELEGRINI, 2005).

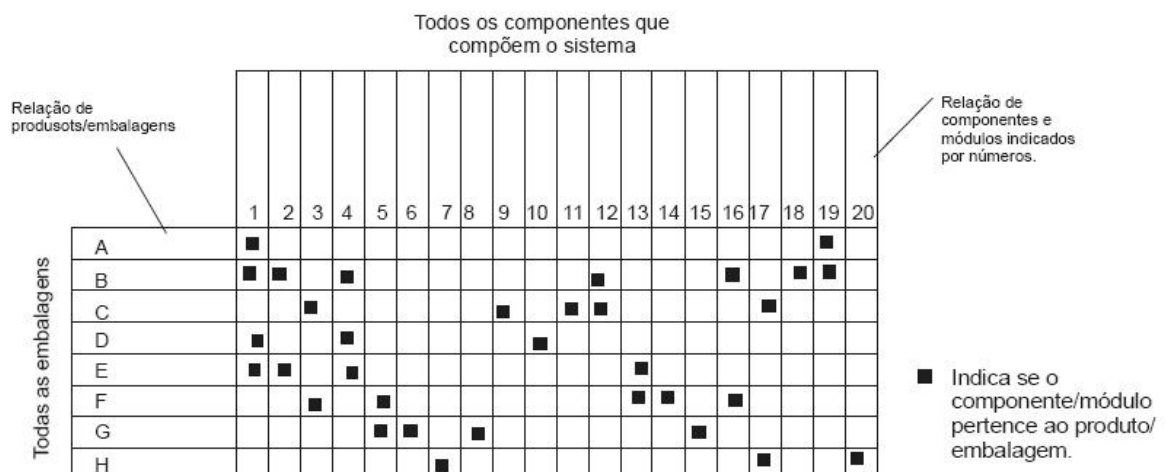


FIGURA 6 – Exemplo de Matriz de Compartilhamento Estruturado (MCE)  
 FONTE: PELEGRINI, 2005, p.101

Segundo Pelegrini (2005), para construir a matriz é necessário seguir os procedimentos:

- Produtos que compõem o sistema são decompostos em unidades básicas – módulos. Os produtos, representados por letras maiúsculas, são ordenados nas linhas da matriz. Os módulos, representados por números, são ordenados nas colunas da matriz.
- Identifica-se quais módulos pertencem aos produtos.

- A distribuição dos módulos ao longo das colunas da matriz é reordenada de acordo com o grau de compartilhamento entre os produtos. Os componentes e módulos compartilhados entre produtos são dispostos no lado esquerdo, e os módulos não compartilhados no lado direito da matriz, conforme mostra a figura 7.

A figura 7 expõe, ainda, através das cores, quais módulos são compartilhados (cor verde), considerados módulos “plataformizados”, comuns a vários produtos, quais módulos são exclusivos de um único produto (cor azul), porém agregam valor ao produto, e quais módulos não são compartilhados e que não agregam valor ao produto (cor laranja).

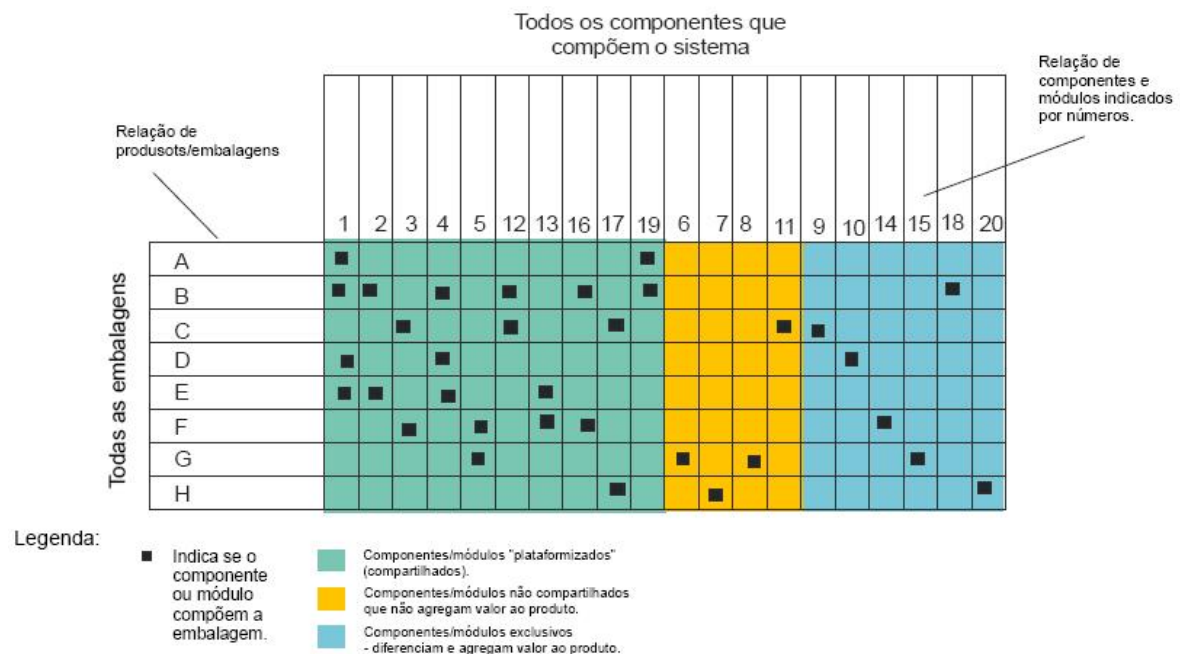


FIGURA 7 – Exemplo de reorganização da MCE  
Fonte: PELEGRINI, 2005, p.102

A ferramenta desenvolvida por Pelegrini possibilita avaliar quais módulos apresentam maior custo dentro do sistema, quais módulos não agregam valor para o consumidor, e ainda, possibilita análises do sistema modular de produtos, indicando melhores caminhos a serem seguidos.



## 2.3 Modularidade, Customização e Inovação

A necessidade de aumentar a variedade de produtos tem crescido como resultado do mercado globalizado, em que as empresas servem a uma grande diversidade de consumidores. A variedade também é resultado de um aumento da flexibilidade de processo de produção. Assim o design é menos centrado na criação de um único e perfeito artefato, e possui maior exigência na resolução de problemas sobre arquitetura de produto, processo de produção, tecnologia e estratégias de mercado. Porém, este aumento de variedade de produtos causa um aumento de custos de produção (ULRICH, 2007).

Como resultado da necessidade de variedade que o mercado apresenta, surge o conceito da customização em massa. As empresas vêm se preocupando em oferecer produtos e serviços que atendam as necessidades e desejos individuais do maior número possível de consumidores, como um requisito chave para a competitividade empresarial. Para que o produto se aproxime dos valores desejados e percebidos pelo consumidor, a customização em massa torna-se um meio para atingir este público, e uma tendência para diversos tipos de produtos e serviços (PELEGRINI, 2005).

Segundo Frutos (2006) o principal objetivo da customização em massa é oferecer produtos e serviços que atendam as escolhas individuais de clientes segundo suas necessidades e preferências, e como consequência deste objetivo, transforma as incertezas do mercado em recursos de vantagem competitiva. A implementação da customização requer o envolvimento dos clientes na especificação dos produtos e o uso de modularização.

Este direcionamento de customização em massa pode estender-se desde a concepção e o desenvolvimento do produto e/ou serviço, até sua produção, distribuição, vendas e pós-vendas. Um dos principais aspectos que diferenciam o sistema de customização em massa do sistema de produção em massa está no fato do primeiro necessitar de um intenso fluxo de informação entre o consumidor e o produtor (PELEGRINI, 2005).

Neste contexto, a customização exige orientação focada no consumidor para atingir os objetivos esperados. Observa-se que o conhecimento aprofundado das

necessidades do consumidor ajuda a construir uma relação de longo prazo (CARDOZO, 2006). A vantagem da customização é proporcionar melhor adequação de um produto, processo ou unidade de negócio ao consumidor.

Segundo Pelegrini (2005), o estudo sistemático desta variedade desejada de produtos está vinculado a modularização, que é tido como o cerne da customização em massa. Neste caso, o termo variedade está normalmente associado à constituição física das variedades de partes, componentes e módulos dos produtos. “A implementação de estratégias de modularização orientadas para a customização em massa encontra na gestão do design um espaço para articular e integrar as diversas variáveis entre mercado, estratégia, tecnologia e design” (PELEGRINI, 2005, p.53).

Porém, aumentar a variedade de produtos ofertados significa aumentar a complexidade de todo o sistema de produção e distribuição. Neste sentido a modularização proporciona um meio de se reduzir e gerenciar esta complexidade de forma mais racional e sistemática.

A modularização possibilita que se tenha uma gama variada de produtos, com respostas rápidas às mudanças de desejos e necessidades dos consumidores. Com a estrutura modular de produto, se tem maior liberdade para projetar os módulos, sem dependência direta de outras etapas de projeto. Devido a esta independência, aumenta-se a intensidade de inovações no projeto, pois se pode criar e testar diferentes soluções dentro de seus próprios módulos, devendo respeitar somente as regras visíveis ou interfaces do sistema (CARDOZO, 2006).

A busca de produtos que apresentem características diferentes de seus concorrentes e, simultaneamente, representem algo novo aos clientes, tornou-se um dos mais importantes objetivos nas organizações empresariais.

Segundo Fixson (2002), houve um crescente interesse em modularidade, pela academia e indústria, ao observar a sua capacidade de agilizar o processo produtivo, ampliar variedade de produtos, e ainda, diminuir custos. Ao cliente, proporciona a personalização do produto, e à indústria, aumenta o poder de inovação.

No mercado global atual, os clientes estão mais informados e exigentes, e assim, desenvolver produtos que apresentam novidade e que sejam distinguidos pelos clientes é uma necessidade. Para que um produto seja inovador, deve

apresentar características exclusivas para quem compra, ou apresentar uma diferenciação. O que se observa é que, na indústria de mobiliário, as similaridades encontradas na maioria dos produtos dificultam a observação de aspectos diferenciados (PADILHA e CZIULIK, 2005).

Como foi apresentado, o consumidor de hoje é cada vez mais exigente, busca produtos diferenciados, que traduzam a sua personalidade, e assim, já não aceita produtos massificados tão facilmente. Como consequência, as empresas precisam agir rapidamente para atender à demanda.

No setor moveleiro, muitas empresas adotam a abordagem híbrida, fazendo alterações mínimas em seus produtos (como padrão de acabamento, puxador ou outro acessório), resultando em uma forte standardização, com poucas variações. Outras empresas baseiam-se na observação de catálogos de concorrentes, revistas especializadas e visitas à feiras e exposições de mobiliário como meio para desenvolver novos produtos (PADILHA e CZIULIK, 2005). Este fato mostra como muitas indústrias de mobiliário estão despreparadas para o mercado atual.

Acredita-se que a modularização pode oferecer estratégias para que este setor torne-se mais competitivo e que ofereça produtos inovadores mais próximos às necessidades dos consumidores.

## **2.4 Flexibilidade e Multifunção dos produtos e Mobiliário Modular**

A flexibilidade do mobiliário, segundo Tramontano e Nojimoto (2003) é desejável porque quanto mais usos uma peça proporcione, mais longa será sua vida útil, e menor a possibilidade de ser descartada.

### **2.4.1 Mobiliário Flexível**

Considera-se um mobiliário flexível aquele que possui características como mobilidade, multifuncionalidade e potencialização do uso. Entre as vantagens da mobilidade está a possibilidade de deslocar e combinar peças de mobiliário, através da diminuição de peso e inserção de rodízios. A multifuncionalidade pode ser

entendida como uma peça com diferentes funções definidas em seu projeto, como banco servir de mesa, ao mesmo tempo ou alternadamente, ou ainda, por não ter função definida propositalmente, para que o usuário defina o seu uso. A potencialização do uso permite usos variados para necessidades determinadas, que pode ser gerado através de mecanismos e sistemas que facilitam a adaptação conforme situações específicas, como cadeiras com possibilidade de ajuste na altura, ou mesas elásticas (Tramontano; Nojimoto, 2003).

Como um exemplo de produtos com flexibilidade funcional, pode-se apresentar o berço que possibilita larguras reguláveis, e que pode se transformar de berço à cama, acompanhando o crescimento da criança (figura 08).



FIGURA 8 – Berço Olá!  
Fonte: CHINO, 2008

Para Baldwin e Clark (2007), a modularidade é atributo de um sistema relacionado à sua estrutura e funcionalidade, que consiste na junção de módulos por meio de interfaces e interações padronizadas, e a substituição de um módulo por outro gera uma variação no produto.

Segundo Tramontano e Nojimoto (2003), a modulação dimensional de mobiliário facilita a reconfiguração do espaço, possibilitando que o usuário faça a composição de acordo com suas necessidades, alterando dimensões ou a forma do conjunto de módulos.

No setor moveleiro, a modularidade, na maioria das vezes, tem sido desenvolvida somente com a abordagem de ferramenta de padronização, com

vantagens para a indústria, não considerando a possibilidade de variar o uso. Esse fato diverge com as necessidades do consumidor, enquanto a questão da individualização e personalização dos produtos deixa de ser um diferencial para ser uma exigência do consumidor.

#### 2.4.2 Mobiliário Modular

Para as indústrias a modularidade pode ser uma estratégia interessante. Segundo CAMARGO e CZIULIK (2006, p.22) a proposta de modularidade pode ser considerada como importante abordagem para flexibilização dos processos de desenvolvimento de produtos e atribui ganhos de competitividade às empresas. Esta seria então, para a indústria, a motivação para explorar as inúmeras possibilidades de soluções durante a fabricação dos produtos.

A Bauhaus uniu a ideia de padronização, o pensamento funcionalista e a sistematização do processo de produção industrial, sob orientação de Walter Gropius (PELEGRINI, 2005), e devido aos seus objetivos sociais, criou produtos *standarts*, voltados para a população de baixa renda, mas com grande flexibilidade.

Segundo Droste (2001, p. 175) “Quase todo o mobiliário deste período é de uma flexibilidade extraordinária: podia ser dobrado, articulado, ajustado e armado em várias posições diferentes.”

Como exemplos de mobiliário flexível desenvolvida por alunos na Bauhaus, estão a mesa (figura 9) e a cadeira (figura 10) de dobrar em três posições diferentes, criadas em 1928 e 1929, respectivamente.



FIGURA 9 – Mesa de dobrar desenvolvida na Bauhaus em 1928.  
Fonte: DROSTE, 2001, p. 174



FIGURA 10 - Cadeira de dobrar desenvolvida na Bauhaus em 1929.  
Fonte: DROSTE, 2001, p. 175

A modularização no mobiliário é uma estratégia utilizada com o objetivo de aumentar a flexibilidade, o número de opções ou soluções para o usuário, e ainda, como meio de aumentar a produtividade e diminuir custos para a indústria (FOLZ, 2002).

Atualmente existe uma demanda crescente por um mobiliário modulado mais flexível, que se adapte aos espaços cada vez mais reduzidos, principalmente em habitações populares (FOLZ, 2002). Devido a este fator, existe a necessidade de buscar soluções no design de mobiliário que garantam que estes espaços sejam bem utilizados, que o mobiliário seja flexível, multifuncional e, acima de tudo, confortável, além de manter um custo reduzido.

Os modulados são amplamente usados em dormitórios, cozinhas, banheiros e escritórios, e possibilitam adequação ao espaço e personalização. A figura 11 apresenta duas opções para uma mesma cozinha, utilizando módulos e acabamentos diferentes.



FIGURA 11 - Opções de modulação para uma mesma cozinha  
Fonte: Arquivo autora

Um dos argumentos de venda para atrair o consumidor é a praticidade de se adequar a qualquer ambiente e necessidade, a facilidade de montagem e desmontagem, a possibilidade de complementação de peças adquiridas posteriormente a primeira compra e a fácil manutenção.

Os conceitos de flexibilidade e multifuncionalidade não são novidades, segundo Folz (2002) encontram-se indícios que são utilizados desde a idade média e que no século XIX foi possível aprimorar as soluções devido ao avanço da tecnologia, e sugere que estas soluções, desenvolvidas no fim do século XIX e início do século XX, deveriam ser resgatadas e sofrer uma releitura para a realidade atual das comunidades de baixa renda.

Algumas iniciativas de modularidade e busca de redução de preços foi desenvolvida na década de 50, que serão apresentadas a seguir.

#### **2.4.3 Mobiliário modulado no Brasil**

A modularidade foi empregada em mobiliário por alguns designers durante a década de 1950. Segundo Santos (1995), as soluções industriais para produção em série e modularidade são marcadas pelas seguintes empresas:

- Fábrica de Móveis Z, de Zanine, Pontes e Cia Ltda, em São José dos Campos;
- Ambiente Indústria e Comércio de Móveis S.A, em São Paulo;
- Móveis Branco e Preto, em São Paulo;
- L'Atelier Móveis, em São Paulo;
- Unilabor Ind. de Artefatos de Ferro e Madeira Ltda, em São Paulo.

Estas empresas são responsáveis pelo início da produção em série do móvel moderno no Brasil, deixando o estágio do móvel artesanal, único e exclusivo, que era inacessível a maioria da população. A produção em série e a comercialização em canais de venda mais populares foram fatores importantes para a legitimação e difusão do desenho moderno (SANTOS, 1995).

Zanine Caldas, na Fábrica de Móveis Z, procurou baixar o custo do móvel através da industrialização e a utilização da madeira compensada. A sua produção foi orientada pelos princípios da modulação e pelo aproveitamento completo das chapas de compensado, através de planejamento, produzindo elementos componíveis que eram estocados e montados de acordo com a solicitação comercial (SANTOS, 1995).

Foi um tipo de produção que se articulou bem com a precariedade das condições industriais da época (SANTOS, 1995). A figura 12 é um dos produtos desenvolvidos pela Fábrica de Móveis Z.



FIGURA 12 - Porta-revistas Móveis Z  
Fonte: PONTUAL, 2005

A Unilabor, empresa criada em 1954 que integra a Comunidade de Trabalho Unilabor, um projeto social-religioso liderado pelo frei João Batista Pereira dos Santos, reuniu profissionais de diversas áreas – engenheiros, dentistas, ferramenteiros e o pintor, fotógrafo e designer Geraldo de Barros, responsável pelo desenho de toda produção (SANTOS, 1995).

A atuação de Geraldo de Barros na fábrica Unilabor representou uma tentativa de implantar no Brasil o ideal construtivo de integração da arte na vida cotidiana disseminado, pela escola alemã Bauhaus com os professores Marcel Breuer e Walter Gropius, nos anos 1920. Um dos objetivos do projeto pedagógico da Bauhaus era abolir a hierarquia entre as belas-artes e as artes aplicadas, e o



desenho industrial era considerado uma possibilidade de ação real do artista na sociedade. A intenção era trabalhar com formas padronizadas, adequadas às ferramentas e à capacidade da indústria de produzir objetos em série (ITAU CULTURAL, 2005).

A modulação era utilizada com o objetivo de aumentar a produção e baixar o custo industrial, desenvolvendo um mínimo de peças e o maior número possível de combinações. Porém, apesar de buscar baixar o custo, a sua produção era mais voltada para a classe média, não atingindo as camadas mais populares (SANTOS, 1995). A Unilabor possuía um projeto social voltado para a melhoria das condições de vida e de trabalho da classe operária, e não para a produção de móveis de boa qualidade a preços populares. Por isso, sua clientela era formada por uma classe média alta interessada em se identificar com um projeto moderno de caráter social progressista, sendo os móveis inacessíveis às camadas sociais de baixa renda (ITAU CULTURAL, 2005).

A figura 13 apresenta uma estante e um buffet produzidos pela Unilabor, desenhadas por Geraldo de Barros. A linha era composta por componentes produzidos separadamente e em escala, e montadas com o número de prateleiras, gavetas e portas que o próprio usuário definia. Estes produtos demonstram a preocupação de Geraldo de Barros em proporcionar flexibilidade ao móvel, em que o usuário pudesse interferir, personalizando de acordo com seu desejo.



FIGURA 13 - Buffet e estante produzidos pela Unilabor  
Fonte: CLARO, 2004

A partir da experiência de Geraldo de Barros e Aluisio Bione na Unilabor, eles criaram uma nova empresa, a Hobjeto. Nesta empresa, eles desenvolveram uma

linha modulada que contava com 150 módulos, que fabricava cerca de 500 modelos diferentes, barateando o custo e aumentando a demanda por seus produtos. A Hobjeto tornou-se uma das pioneiras na normalização dos componentes de produção (Design Brasil, 2008).

Já a produção de Michel Arnoult é exemplo de racionalização e modulação no processo de produção de móveis no Brasil. Juntamente com Norman West Walter e Abel de Barros Lima, contrataram uma pequena marcenaria de Curitiba, formada por ex-funcionários da empresa Móveis Cimo, encarregada de produzir a primeira linha de móveis da empresa Mobília Contemporânea (SANTOS, 1995).

A Mobília Contemporânea introduziu um novo espírito na produção de móveis e lançou uma linha de móveis a preços médios, composta por elementos de grande flexibilidade, que permitiam a qualquer um criar seu próprio ambiente. A flexibilidade dessa mobília era devido à aplicação, em todos os elementos, de uma medida comum de 45 cm, que permitia a combinação e o encaixe entre si de vários elementos. Essa modulação abrangia uma família de móveis de grande amplitude: móveis para estar, dormitório, escritório, biblioteca, etc. (SANTOS, 1995).

Além da modulação houve outras variáveis importantes na produção da Mobília Contemporânea, como a múltipla função de uso de cada modelo; múltipla função de uso de cada peça, havendo um aproveitamento multifuncional de cada peça; desmontabilidade total; reposição imediata das peças, em caso de quebra; homogeneidade na usinagem e no acabamento total e um móvel resistente aos modismos. Nesta linha de produtos, cem peças podiam compor 53 móveis diferentes (SANTOS, 1995).

A Mobília Contemporânea se caracterizou pela preocupação com a modulação e o móvel em série, e a principal característica do móvel em série é que o trabalho feito em grandes lotes, em massa, através da utilização a máquina, e ainda, é aquele que apresenta a possibilidade de permanência no mercado, rejeitando a obsolescência do produto. Arnoult acreditava ser negativa a tentativa de criar hábitos de compra de nação rica em país pobre (SANTOS, 1995).

A poltrona desmontável da linha Peg-Lev (figura 14), criada por Arnoult, em pau-ferro com assento e encosto produzidos em couro natural, seria comercializada em supermercados, porém, não obteve sucesso porque o mercado era restrito a este tipo de móvel (SANTOS, 1995).

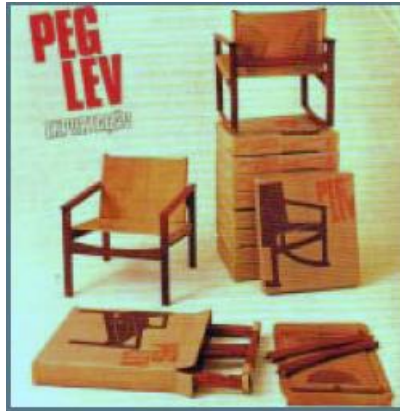


FIGURA 14 - Poltrona da linha Peg-Lev criada por Michel Arnoult  
Fonte: FOLZ, p. 79

Arnoult foi precursor do projeto de móveis modulados e desmontáveis, defensor da democratização do design, e sonhou com o design bom e barato, acessível a amplas camadas da população (MUSEU DA CASA BRASILEIRA, 2008).

Este contexto demonstra que na década de 50 haviam iniciativas de designers voltados para a questão da modularidade, como forma de proporcionar maior flexibilidade de uso e produção ao mobiliário.

As figuras 15 e 16 apresentam produtos atuais com flexibilidade funcional. A figura 15 apresenta um cubo compacto e multifuncional, que pode ser transformado em cadeira, mesa, estante, sofá, espreguiçadeira ou cama.



FIGURA15 - Cubo multifuncional  
Fonte: SIT 'N' SLLEP, 2009

A figura 16 é uma mesa, com nome de Crescendo C2, desenvolvida na Alemanha, que pode ser adaptada aumentando a altura dos pés, e possui um

suporte para livros e cadernos. Por ser um produto modular, as alterações são simples, o que torna o produto bastante prático.



FIGURA 16 - Mesa Crescendo C2  
Fonte: STOLVOLL, 2009

Sob este prisma, torna-se necessário a criação de orientações de modularidade para o desenvolvimento de mobiliário que apresenta flexibilidade de uso, fácil manutenção, *upgrades* e desmontabilidade, também requisitos de um design sustentável.

## 2.5 Síntese do capítulo

Com base na literatura apresentada, é possível constatar que atualmente o conceito de módulo está ligado aos conceitos de flexibilidade e funcionalidade, tanto em relação aos produtos quanto em relação à produção, e auxiliam o processo de inovação das empresas, tornando-as mais competitivas.

Como visto, a competitividade é um item de grande importância para as empresas do mercado atual, e a customização pode ser um meio de buscar uma diferenciação e personalização aos usuários, cada vez mais exigentes. O processo de customização pode aumentar esta competitividade, porém, como apresenta a literatura, esta diferenciação que a customização proporciona pode aumentar a complexidade de produção. Neste contexto, a modularidade pode ser utilizada como

uma ferramenta facilitadora este processo, que seria organizada pela arquitetura de produto, com interfaces bem definidas.

A definição das interfaces entre os módulos deve ser desenvolvida considerando a usabilidade no processo de modularização, para que os produtos decorrentes desta modulação constem de segurança e facilidade de uso.

A modularização já é desenvolvida há algum tempo no Brasil, na área do design de mobiliário. Atualmente, é bastante utilizada na produção de mobiliário devido a fatores como agilidade de produção e transporte, e custos reduzidos, que são possíveis graças à padronização das peças. Mas o mobiliário modular não possibilita que o usuário crie uma interação com o mobiliário, sendo que, na maioria dos casos, não são produtos fáceis de montar, necessitando de mão de obra especializada.

Assim, mostra-se necessário que a modularidade seja desenvolvida de forma mais ampla no segmento de mobiliário, para promover mobiliário que proporcione conforto, durabilidade, vida útil estendida, e ainda seja flexível, a ponto de acompanhar as mudanças de necessidades do usuário, fatores importantes para a indústria e principalmente para o usuário.

### 3 FATORES HUMANOS E MOBILIÁRIO INFANTIL

Os principais conceitos abordados neste capítulo estão esquematicamente representados na figura 17.

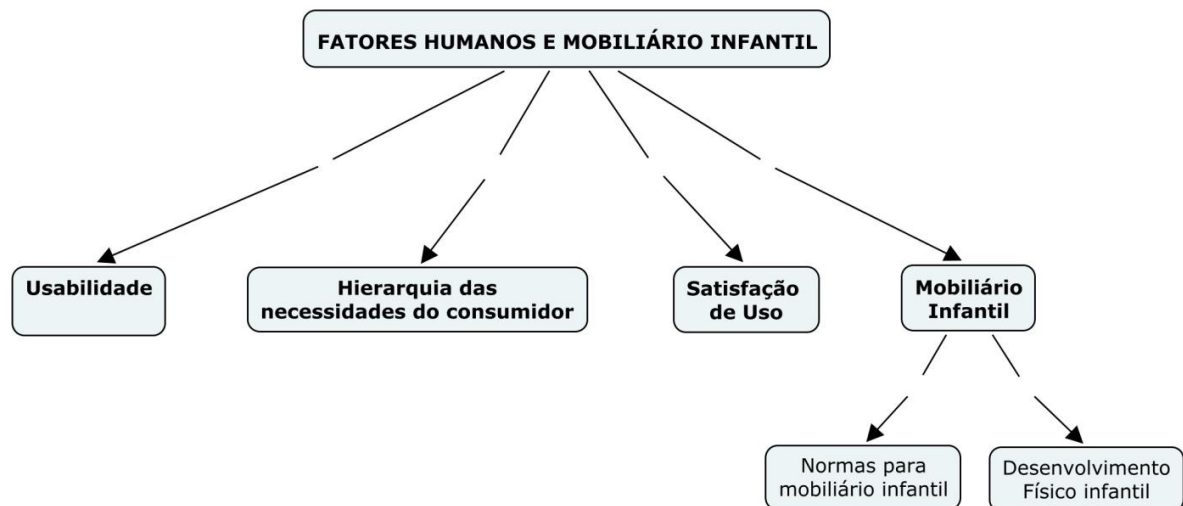


FIGURA 17 - Mapa Conceitual do capítulo 3  
Fonte: Construção da autora

#### 3.1 Fatores humanos no design

Segundo Jordan (2002, p. 1) as questões relacionadas aos Fatores Humanos têm obtido maior destaque nos últimos anos, em livros, periódicos, conferências e, principalmente, no maior número de profissionais especialistas em Fatores Humanos no desenvolvimento de produtos dentro da indústria, o que, conseqüentemente, torna-se uma questão central no processo do design.

De acordo com Jordan (2002), isto não foi sempre um fator importante, a integração de Fatores Humanos no design pode ser visto em três fases diferentes:

- Fase 1 – Ignorada: Vinte anos atrás, poucas empresas empregavam especialistas, mesmo entre as grandes empresas. Fatores humanos eram pouco considerados em indústrias de produtos de consumo.
- Fase 2 – Agregar Fatores humanos: Fase em que se começou a considerar os Fatores Humanos na criação de produtos, com especialistas para auxiliar no desenvolvimento de produtos com interfaces agradáveis. O problema era que se considerava apenas no final do processo, quando a estrutura básica já havia sido definida, e assim, as melhorias eram

apenas superficiais. Nesta fase se deu início a uma compreensão e divulgação dos Fatores Humanos.

- Fase 3 – Fatores Humanos Integrados: Fase atual, em que um maior número de empresas tem incorporado os Fatores Humanos dentro do processo de design, o que possibilita que os especialistas contribuam já na concepção dos produtos.

Para Jordan (2002), estas mudanças aconteceram devido às vantagens comerciais percebidas com a incorporação dos Fatores Humanos, que agregam valor ao design. Em muitas áreas, os avanços em tecnologia e processos de produção têm alcançado um nível de sofisticação que torna a vantagem competitiva marginal, em termos de funcionalidade, segurança, fabricação e custos. Muitas empresas agora veem o design como uma área em que é possível ganhar vantagens significativas.

Os consumidores estão se tornando cada vez mais exigentes com a usabilidade, a ergonomia e o nível de qualidade que esperam de um produto. O que antes os consumidores viam como um bônus, agora é uma expectativa. Os usuários já não estão dispostos a aceitar as dificuldades na interação com produtos e esperam pela adequada qualidade de uso (Jordan, 2002).

Como os consumidores esperam que os produtos sejam de fácil uso, a usabilidade passou a ser um fator que promove a satisfação ou a não satisfação. Assim, para Jordan (2002), as pessoas não mais se surpreendem quando um produto possui facilidade de uso, mas ficam insatisfeitas quando encontram alguma dificuldade durante o uso.

### 3.1 Usabilidade

Usabilidade é definida pela ISO 9241 como “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar seus objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.” Estes termos são definidos pela norma como:

- **eficácia:** acurácia e completude com as quais usuários alcançam objetivos específicos.

- **eficiência:** recursos gastos em relação à acurácia e abrangência com as quais usuários atingem objetivos.
- **satisfação:** ausência do desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso de um produto.

Para Nielsen (1998), usabilidade é uma medida e qualidade da experiência do usuário ao interagir com algum objeto, e descreve cinco atributos da usabilidade:

- facilidade de aprendizado
- eficiência de uso
- facilidade de memorização
- baixa taxa de erros
- satisfação subjetiva

Segundo a Norma ISO 9241-11 (1998, p.3):

“A usabilidade de produtos pode ser melhorada pela incorporação de características e atributos conhecidos como capazes de beneficiar os usuários em um contexto particular de uso. De modo a determinar o nível de usabilidade alcançado é necessário medir o desempenho e satisfação dos usuários trabalhando com um produto. A medição de usabilidade é particularmente importante para visualizar a complexidade das interações entre o usuário, os objetivos, as características da tarefa e os outros elementos do contexto de uso. Um produto pode ter níveis significativamente diferentes de usabilidade quando usados em diferentes contextos.”

De acordo com Guedes e Okimoto (2006), usabilidade se refere à medida da capacidade dos usuários em trabalhar de modo eficaz, efetivo e com satisfação e é definida pelas peculiaridades do usuário, função, meio ambiente e características do produto.

A facilidade de montagem e desmontagem de produtos modulados, fator utilizado como argumento de venda, nem sempre é verdadeiro, sendo que na maioria dos casos esta tarefa é feita por profissionais especializados. Um ponto a ser observado é a usabilidade destes produtos, para que apresentem a possibilidade de serem montados pelos próprios usuários, proporcionando praticidade de uso e satisfação.

Para Fixson (2002), a ideia de modularidade traz as seguintes vantagens para o uso: permite a reconfiguração de produto com esforço menor que a produção original, permitindo que o próprio usuário a personalize ou reconfigure o produto, e



permite fazer atualização e manutenção. Para isso, as interfaces devem ser fáceis de separar, sem diminuir a funcionalidade, de modo a obter os resultados desejados.

Um consumidor pode impulsionado a comprar um produto modular visando satisfazer a facilidade de uso e a individualidade. Há várias questões que influenciam o consumidor: facilidade de uso, facilidade de manutenção e custo relativo dos diferentes módulos (MIGUEL, 2005).

Segundo a norma ISO 9241, usabilidade não é simplesmente uma propriedade isolada do produto, mas depende tanto de quem está utilizando o produto, o objetivo que pretende alcançar e do ambiente em que está sendo usado. Assim, usabilidade é uma propriedade de interação entre um produto, um usuário e a tarefa, ou conjunto de tarefas, que o usuário procura completar (JORDAN, 2002).

Jordan (2002) propõe uma hierarquia das necessidades dos consumidores, comparando com as necessidades humanas de Maslow, que pode ser utilizada para compreender melhor as necessidades dos usuários.

### **3.2 Hierarquia das necessidades do consumidor**

Segundo Jordan (2002), a abordagem tradicional da usabilidade é limitada, e ele apresenta uma comparação com a hierarquia das necessidades humanas de Maslow. Este modelo apresenta o ser humano como um animal carente que raramente atinge um estado de satisfação total. Se um estado de satisfação é alcançado, ele é temporário, pois uma vez alcançado um desejo, em breve será substituído por outro. A ideia é que assim que as pessoas alcançam às exigências mais baixas da hierarquia, vão buscar alcançar necessidades maiores. Isto significa que mesmo que as necessidades básicas - como fisiológicas e segurança - sejam cumpridas, as pessoas continuam frustradas caso suas maiores metas não forem alcançadas.

O que se observa da teoria de Maslow (figura 18) é que quando as pessoas alcançam uma coisa e se acostumam com elas vão começar a procurar outra. Assim, Jordan (2002) propõe um modelo baseado na hierarquia das necessidades aplicada a Fatores Humanos (figura 19), com intenção de refletir sobre a forma que a contribuição dos fatores humanos para design de produto pode ser visto tanto por

produtores como compradores e utilizadores de seus produtos. O que ele propõe é uma hierarquia das necessidades de consumo humanas, que deve ser considerada no desenvolvimento de produtos.



FIGURA 18 - Pirâmide de Maslow  
Fonte: Adaptado de Jordan (2002, p. 5)

Na hierarquia das necessidades de consumos proposta por Jordan, as necessidades são: Funcionalidade, Usabilidade e Prazer, conforme apresentado na figura 19.

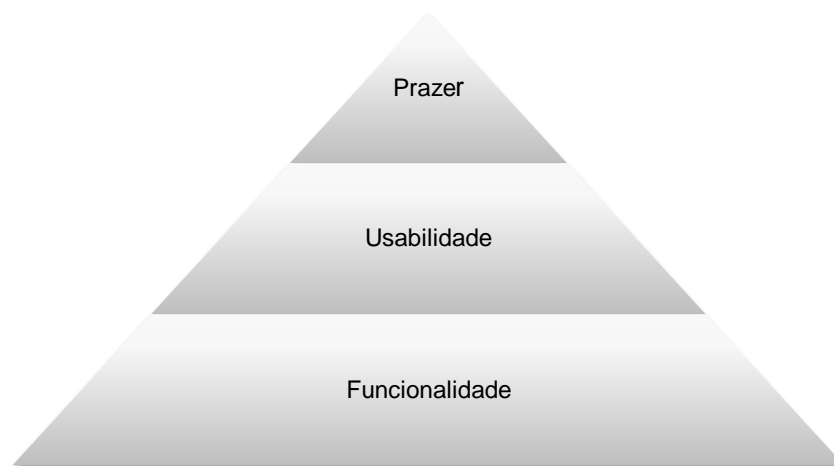


FIGURA 19 - Hierarquia das necessidades do consumidor  
Fonte: Adaptado de Jordan (2002, p. 6)

A primeira das necessidades para esses produtos é a de **funcionalidade** – um produto se torna inútil se não contem as funções necessárias para executar as tarefas para qual foi planejado.

O segundo nível de necessidades é o de **usabilidade** - um produto tem que ser usável, o que envolve, principalmente, a facilidade de uso.

No nível mais alto das necessidades é o **prazer**, que trata do relacionamento do usuário com o produto.

De acordo com Jordan (2002, p. 7), essa relação depende da personalidade das pessoas: “Elas não apenas têm personalidade, como também têm desejos, medos, sonhos e aspirações. E isso pode afetar a forma como as pessoas respondem e interagem com os produtos”.

Jordan (2002) apresenta uma explicação para cada um dos três níveis:

**Funcionalidade:** Um produto não poderá ser utilizado caso não contenha as funções necessárias para executar as tarefas para as quais se destinam, o que causa insatisfação. Os envolvidos na criação dos produtos devem buscar o entendimento da função do produto, o contexto e o ambiente em que será usado.

**Usabilidade:** Assim que as pessoas estão habituadas com a funcionalidade adequada, buscam então produtos de fácil utilização. Além de esperar que os produtos sejam úteis, as pessoas esperam a usabilidade. Ter adequada funcionalidade é um pré-requisito, mas não garante usabilidade. A profissão de Fatores Humanos gerou peritos em contribuir para a criação de produtos com usabilidade, e estabeleceu uma série de princípios que o design deve possuir para ser de fácil utilização.

**Prazer:** Depois de adquirir produtos funcionais e com usabilidade, as pessoas desejam algo a mais, ou seja, produtos que oferecem algo extra, que trazem benefícios não apenas funcionais, mas também emocionais. Este é um novo desafio para os Fatores Humanos.

É importante notar que a abordagem de Fatores Humanos baseada no prazer não é uma alternativa para a abordagem baseada na Usabilidade. Ainda que produtos com usabilidade não sejam necessariamente agradáveis, é improvável que produtos sem ela sejam prazerosos. Usabilidade, então, deve ser vista, em muitos casos, como um componente da agradabilidade.

A usabilidade tende a olhar para produtos como ferramentas com as quais os usuários vão completar suas tarefas, o que se torna uma visão limitada. Segundo Jordan (2002), os produtos podem ser visto como objetos vivos que se relacionam com as pessoas, e podem deixar as pessoas felizes ou zangadas, orgulhosas ou envergonhadas, seguras ou ansiosas, os produtos têm sua personalidade, assim como as pessoas, e são responsáveis pela forma como as pessoas vão interagir com eles. A forma como as pessoas interagem com os produtos depende da personalidade das pessoas, seus sonhos e aspirações.

Os estudos focam na questão do nível de eficiência, eficácia e satisfação que as pessoas alcançam para atingir seus objetivos, e não abrangem as respostas emocionais. Para Jordan (2002), isto é um problema da Usabilidade, e a satisfação poderia envolver aspectos maiores da relação pessoas-produtos.

A profissão de fatores humanos tem tradicionalmente trabalhado na questão da satisfação de forma limitada a evitar o desconforto físico e cognitivo, o que se reflete na definição dada pela ISO DIS 9241-11: o nível de conforto que o usuário sente quando usa um produto e quanto aceitável o produto é como um meio para alcançar seus objetivos (Jordan, 2002).

Jordan (2002) apresenta uma estrutura desenvolvida por Lionel Tiger, antropologista canadense, que classifica quatro tipos de prazeres, para demonstrar a variedade de caminhos que pode ser seguida para que os produtos possam oferecer prazer para quem os experimenta. Os tipos são: fisiológico, social, psicológico e ideológico.

- Fisiológico: Relacionado com o corpo e órgãos sensoriais, como o prazer alcançado pelo toque, paladar ou olfato. O autor dá exemplos como textura agradável de um produto ou cheiro do carro novo.
- Social: Deriva da relação com os outros, sejam amigos, entes queridos, colegas, e também com a sociedade como um todo. Envolve questões como status e imagem. A relação das pessoas com os produtos faz parte da sua identidade social. O autor exemplifica com a questão dos trajes adequados para certas ocasiões, para que as pessoas sejam aceitas.
- Psicológico: Está ligado às reações emocionais e cognitivas das pessoas, ao utilizar produtos. Algumas características dos produtos

podem causar respostas emocionais nos seus usuários, que estão ligadas à estética, instintos naturais e valores culturais, como as cores, que podem relaxar (azul) ou excitar (vermelho).

- Ideológico: O prazer ideal está ligado aos valores das pessoas. O autor dá o exemplo de um produto feito com materiais biodegradáveis, o que pode ser visto como um produto que incorpora valores de responsabilidade ambiental.

### **3.3 Satisfação de uso**

Para Jordan (2002), a satisfação pode ser entendida como o aspecto mais importante da usabilidade para os produtos cuja utilização é intencional, já que se os usuários não encontram satisfação, não são obrigados a utilizá-los.

A satisfação pode ser medida pela avaliação subjetiva em escalas de desconforto, gosto pelo produto, satisfação com o uso ou aceitação da carga de trabalho durante a realização de diferentes tarefas, ou a extensão com os quais os objetivos de usabilidade foram alcançados. Outras medidas de satisfação incluem o número de comentários positivos e negativos registrados durante o uso (ISO 9241-11, 1998).

Segundo Mont'Alvão e Damázio (2008, p.17) “a satisfação do usuário na interação com os produtos está ligada à usabilidade e a termos de conforto físico. Como consequência, a satisfação conectada a aspectos emocionais é desconsiderada e nem mesmo mencionada em literatura especializada.” Porém, segundo as autoras, novas revisões sobre fatores humanos estão surgindo, ao se observar que novos tipos de expectativa devem ser consideradas.

De acordo com Mont'Alvão (2008, p.20), a aplicação de princípios da Ergonomia no processo de design resulta em um produto atrativo e amigável, a integração de Ergonomia e Design em produtos contribui para a qualidade de vida, aumenta o bem-estar e o desempenho dos produtos.

### 3.4 Fatores Humanos, Design e Emoção

O termo usabilidade (*usability*) surgiu com o desenvolvimento de procedimentos de teste de software, sobre o desempenho das interfaces, possibilidades de interação e navegação e uso intuitivo dos produtos. Recentemente passou a se questionar também a utilidade (*usefulness*) das aplicações, ou seja, esforço necessário para aprender um software e qual o ganho efetivo com sua aplicação, e com a expressão “prazer de usar” (*joy of use*), se procura o aspecto emocional do design, e um software, por exemplo, também deve proporcionar prazer (BURDEK, 2006).

Segundo Mont’Alvão, Damazio (2008), termos como emoção, prazer, afeto e satisfação, antes ausentes do vocabulário da Ergonomia e Design, vêm ganhando espaço em publicações científicas, e apresentam a ideia de que “as pessoas estabelecem relações afetivas com os produtos que as cercam, e que é possível projetar com intenção de proporcionar experiências prazerosas e desencadear sentimentos positivos nos usuários.” (MONT’ALVÃO, DAMAZIO, 2008, p. 07). As autoras ressaltam que a Ergonomia está evoluindo em relação ao entendimento de que um produto abrange mais do que sua forma física e suas funções mecânicas.

Patrick Jordan foi um dos primeiros defensores do ponto de vista de que além da eficiência e funcionalidade, os produtos deveriam promover experiências agradáveis a seus usuários (MONT’ALVÃO, DAMAZIO, 2008).

Hancock, Pepe e Murphy (2005, *apud* Mont’Alvão e Damazio, 2008) destacam a questão da ligação entre Ergonomia e satisfação no uso como um dos aspectos a ser considerado no design de produto, sob o nome de Hedonomia, que abrange, além da usabilidade, a promoção da experiência prazerosa e na individualização e customização dos sistemas. Segundo Mont’Alvão (2008) enquanto a ênfase da ergonomia está na prevenção de dores e sofrimento dos usuários na interação com os sistemas do cotidiano, a hedonomia concentra-se em promover o prazer na relação com esses mesmo sistemas.

Segundo Cayol & Bonhoure (2004, *apud* Mont’Alvão, 2008, p.27), “para a Ergonomia a satisfação não está baseada na ideia do produto ergonômico “ter valor agregado”, mas em considerar a satisfação do usuário como um resultado de um

produto bem projetado. Um bom design respeita as recomendações ergonômicas e princípios com usabilidade.”

Para Hancock et AL. (2005, apud Mont’Alvão, 2008, p.27), a segurança e a funcionalidade são necessidades básicas, e quando satisfeitos os requisitos de segurança e usabilidade, o objetivo do projeto passa a ser alcançar as necessidades psicológicas e sociológicas do usuário, como as necessidades de pertencer, alcançar, ser competente e independente no uso do sistema, tornando a interação uma experiência prazerosa. Se a experiência não for positiva, não há motivação do usuário para interagir com o sistema. Projetar com foco na satisfação deve ser um objetivo explícito no início do processo, sendo subordinada às questões de segurança, funcionalidade e usabilidade.

Para Mont’Alvão (2008, p. 29), o “Design Hedonômico alcança um objetivo explícito com completa individualização, na qual a combinação com o design centrado no usuário requer expressamente um projeto personalizado para cada indivíduo. Isso pode ser alcançado com a incorporação de princípios como longevidade estética, interação intuitiva, dentre outros fatores que surgirão dos avanços da hedonomia.”

Segundo Niemayer (2008, p. 62)

“Devido à falta de compreensão de princípios básicos universais da relação do ser humano com e pelos elementos de sua cultura material, produtos são projetados e introduzidos no mercado segundo as preferências regidas pelo gosto efêmero vinculado à moda dos indivíduos dentro de um nicho social. Esses produtos não consideram as especificidades do indivíduo que, quando muito, dispõe de uma margem estreita de interferência de ajuste pessoal, dentro do que se chama customização.”

Assim, para Mont’Alvão e Damazio (2008, p. 14) “O objetivo do design atitudinal “é elaborar um produto que promova a expressão da heterogeneidade humana e o exercício de uma identidade individual, que, manifesta e atualizada, articule o ser com sua cultura material, de modo mais sensível e prazeroso.

Para o mobiliário infantil, os fatores humanos são de especial importância. A ergonomia adequada, a segurança e a facilidade de uso, são fatores indispensáveis para se conseguir a satisfação de uso do produto. O mobiliário infantil modular, que permita o exercício de uma identidade, alterando o produto de acordo com o desejo do usuário, pode promover prazer no seu uso.

Para promover a satisfação do mobiliário infantil, torna-se necessário, ainda, atentar às normas de segurança de fabricação, e também às particularidades da antropometria e do desenvolvimento infantil.

### 3.5 Mobiliário Infantil

A categoria do mobiliário infantil não é a de maior representatividade no setor moveleiro, mas a sua produção tem aumentado gradativamente, como pode ser visualizado na figura 20. Em 2005, foram produzidos 400 mil berços e outros produtos da linha infantil, proporcionando um faturamento de aproximadamente 1 bilhão de reais (BRASIL, 2007).

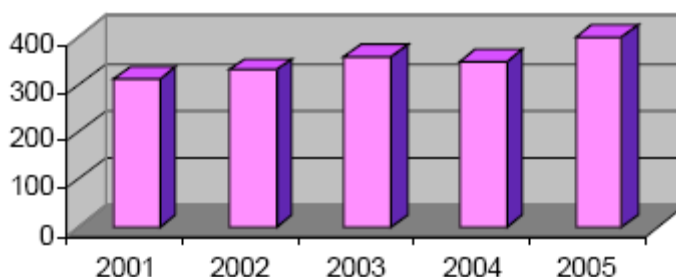


FIGURA 20 - Berços produzidos no Brasil, por ano.  
Fonte: ABRAPUR (apud BRASIL, 2007)

O uso de móveis infantis envolve não apenas as crianças, mas também aqueles envolvidos em seu cuidado, como os pais e atendentes. Em relação aos acidentes envolvendo mobiliário e crianças, o berço é citado como o mais representativo, já que podem causar óbitos ou sequelas nas crianças, principalmente durante a faixa etária de oito meses e quatro anos. As falhas no projeto destes produtos contribuem para que acidentes como quedas, pernas, braços e cabeça presos (BRASIL, 2007).

Componentes de risco no mobiliário podem ser apresentados como quinas vivas, gavetas dispostas em escadas, puxadores pontiagudos, instabilidade e dimensionamento incorreto. Para garantir segurança e bem-estar tanto às crianças quanto aos pais, babás, etc., usuários indiretos, que durante o manuseio das crianças assumem posturas e realizam movimentos de deslocamento de peso que



podem causar danos físicos, parâmetros ergonômicos e normas de segurança devem ser seguidos para proporcionar conforto e satisfação (MAFRA et al, 2004).

Para diminuir as situações de riscos, a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), desenvolveu a norma NBR 13918, para os berços infantis.

### 3.5.1 Normas para mobiliário infantil

Segundo MAFRA et al (2004), até o ano de 1997 não haviam normas brasileiras para a produção de berços, e só então a ABNT estabeleceu a norma NBR 13918:2000 – Móveis – Berços Infantis – Requisitos de segurança e métodos de ensaio, baseando-se na norma ISO 7175. Esta norma trata da segurança de berços de uso doméstico, com o objetivo de minimizar os riscos de acidentes com crianças.

A seguir serão descritas os regulamentos da norma, que serviram como orientação para o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) fazer ensaios e avaliações em berços infantis (BRASIL, 2007).

#### ○ **Marcação, Rotulagem e Embalagem**

A norma NBR 13918:2000 estabelece que todos os berços devem apresentar algumas informações obrigatórias, sem indicar como ou onde devem aparecer:

- a. Razão Social, nome, marca comercial registrada do fabricante, distribuidor ou varejista
- b. Número e data da norma técnica
- c. Recomendação sobre o uso de colchões com espessura máxima permitida de 120 mm
- d. Instruções em português, destacando-se a informação: *“Importante guardar para consulta futura. Ler com cuidado.”*
- e. O fabricante deve fornecer um desenho para montagem contendo a lista e descrição de peças e ferramentas necessárias para a montagem.

Outras informações devem estar presentes em um manual, etiqueta ou outro documento:

- a. Quando o berço possibilita mudar a altura do estrado, deve-se informar que a posição mais baixa é mais segura. Quando o bebê puder sentar-se, deve ser mantida a posição mais baixa.
- b. Nos berços com laterais reguláveis, informar: *“Se você deixar a criança no berço sem observá-la, certifique-se sempre de que a grade está na posição mais alta.”*
- c. Aviso para que nenhum objeto que possa prender o pé da criança ou oferecer perigo de sufocamento ou estrangulamento seja deixado no berço.
- d. Alertar para que o consumidor verifique se os acessórios utilizados na montagem estão apertados e que não deixe nenhum parafuso solto, diante do perigo da criança se ferir ou comprometer a roupa provocando risco de estrangulamento.
- e. Orientar a compra do colchão.
- f. No berço dobrável, advertir de que o berço está pronto para uso somente quando os mecanismos de trava estiverem acionados.

○ **Materiais**

Os ensaios que a norma estabelece procuram avaliar se os diferentes tipos de materiais utilizados em berços são resistentes, não enferrujam ou se soltam tinta.

- a. Madeira: Não pode ser madeira frágil, quebradiça ou que apresente falha de compressão, e deve ser isenta de apodrecimento e ataque de insetos.
- b. Metal: Todo metal, incluindo molas, porcas, parafusos e arruelas, devem ser fabricados de material resistente à corrosão ou protegido contra corrosão. Partes metálicas ao alcance da criança devem ser submetidas ao ensaio de névoa salina para garantir que não enferrujem no uso.
- c. Plásticos, revestimentos de tintas, vernizes ou acabamentos similares: Não devem conter metais pesados acima dos limites especificados, pois são cumulativos no organismo da criança e podem acarretar doenças.
- d. Têxteis: Têxteis tingidos devem apresentar manchas, sendo tratados para fixar a cor.

- **Estrutura e Dimensões**

- a. Não deve haver decalques ou adesivos nas superfícies internas do berço.
- b. Somente dois pés do berço devem ter rodízios, outros deverão ser fixos ou conter travas.
- c. Nos berços desmontáveis os parafusos não podem ser fixados diretamente na madeira, para não desgastar a madeira fazendo com que surjam folgas e o berço possa ficar instável.

Em relação ao estrado:

- d. Em berços com altura de estrado ajustável, não deve ser possível mudar a altura sem o uso de ferramenta ou substituição de encaixe sob o estrado. A ideia é minimizar o risco de o estrado mudar de posição sozinho.
- e. A distância entre o estrado e as laterais do berço não pode ser maior do que 2,5 cm, para evitar que a criança prenda os braços ou as pernas.
- f. A distância máxima entre as ripas do estrado deve ser de 6 cm. Se a distância for maior o bebê pode prender a perna ou o braço.

Com relação às laterais e paredes do berço:

- g. A altura das laterais e paredes do berço deve ser de, no mínimo, 60 cm a partir do estrado (na posição mais baixa).
- h. Qualquer distância entre duas barras no berço deverá ser de no mínimo 4,5 cm e no máximo 6,5 cm. Esse espaçamento evita que a cabeça, o ombro do bebê ou a mão fiquem presos.
- i. Quando houver grade lateral ajustável por uma guia, essa não deve permitir que a criança prenda o dedo.
- j. Em berços com o estrado ajustável, quando este estiver na posição mais alta, a altura mínima de qualquer lateral do berço deverá ser de 30 cm.
- k. Quando o berço tem a lateral ajustável, a altura máxima dessa lateral será de 30 cm na sua posição mais alta e 22,8 cm na posição mais baixa.
- l. Quando alguma parede do berço é feita de tela, o espaçamento mínimo dos furos deverá ser de 7 mm.

- **Partes Protuberantes, Espaços e Aberturas**

Deve-se verificar se os buracos e altos relevos dos berços permitem que o bebê possa subir para sair do berço. Verifica-se também se há arestas que possam machucar o bebê ou prendê-lo pela roupa, corrente, chupeta, etc.

Os cantos, partes protuberantes, cantoneiras, dobradiças e suportes devem ser chanfrados. Os entalhes ou relevos nas partes internas dos berços, com mais de 5 mm, onde o bebê poderia colocar o pé e escalar para sair do berço, devem ficar a uma altura de 60 cm a partir do estrado.

- **Partes destacáveis**

Partes destacáveis são aquelas que a criança pode pegar com as mãos ou dentes. No caso de existirem essas partes no berço, elas não devem se soltar quando puxadas com determinada força e, se por acaso soltarem, não devem ser pequenas o suficiente para serem engolidas pelos bebês.

- **Resistência, Durabilidade e Estabilidade**

São ensaios que avaliam se o berço resiste os impactos e usos para os quais foi projetado, ou seja, que precisa resistir durante sua vida útil.

- a. Resistência do Estrado ao Impacto: Simula uma criança pulando no berço.
- b. Resistência das Laterais à Flexão e ao Impacto: Simula uma criança forçando as barras.
- c. Resistência de Carga Estática Vertical: Verifica se o berço resiste ao esforço de alguém se apoiando em cima da grade e das paredes do berço.
- d. Ensaio de Fadiga: Avalia a durabilidade do berço quando utilizado várias vezes, repetindo a simulação de colocar o bebê ao mesmo tempo em que aplicam forças laterais com rodízios travados.
- e. Ensaio de Estabilidade: Simula uma criança dentro do berço se pendurando no topo da grade lateral.
- f. Ensaio de Travas de Rodízios: Verificam se os rodízios realmente fixam os pés do berço.

O INMETRO (BRASIL, 2007) aponta algumas informações que são consideradas importantes para o consumidor.

- Ao comprar o berço, atentar aos espaçamentos mínimos e máximos da estrutura do berço. O espaçamento da grade lateral deverá ter, no máximo, 6,5cm e ao espaçamento entre o estrado e as laterais, que deverá ser de, no máximo, 2,5cm.
- Se a embalagem do berço não apresentar as informações mínimas exigidas na norma, há probabilidade do fabricante não segui-la. Sugere-se a compra berços que contenham as informações exigidas, e apresentem manual de instruções.
- A altura mínima das laterais do berço é de 60 cm, a partir do estrado.
- Evitar comprar berços que contenham partes que possam prender a criança, tais como braçadeiras, suportes e “orelhas” nas cabeceiras. As partes laterais do berço devem ser livres de partes pontiagudas ou destacáveis que possam prender a roupa do bebê.

O INMETRO (2007) fez uma avaliação das especificações acima com onze berços de marcas diferentes. Os resultados encontrados indicam que os berços comercializados no mercado nacional não atendem aos requisitos de segurança estabelecidos pela norma. Há várias marcas de berços no mercado e diferença de preço superior a 300%, mas nenhuma marca analisada pelo INMETRO atendeu a todos os requisitos da norma.

Além das normas de segurança indicada pelo INMETRO, algumas empresas procuram inserir itens de segurança adicionais, como, por exemplo, o sistema anti-refluxo (figura 21), que permite inclinar o estrado, possibilitando uma posição mais confortável (JC MÔVEIS, 2010).

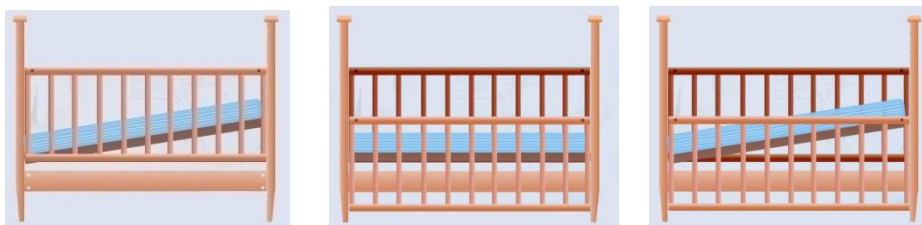


FIGURA 21 – Estrado anti-refluxo  
Fonte: JC Móveis Infantis, 2005

### 3.5.2 Desenvolvimento físico infantil

O desenvolvimento físico de crianças é um processo que envolve fatores genéticos, nutricionais e ambientais (físicos e psicológicos), e qualquer distúrbio em um destes fatores pode alterar o crescimento, que ocorre em dois momentos distintos: o primeiro ocorre do nascimento até os dois anos, é um crescimento rápido, mas com desaceleração; e o segundo (de 2 anos até o começo da puberdade) mostra incrementos anuais mais constantes (MANUAL MERCK, 2008).

Para acompanhar e avaliar o crescimento das crianças são realizadas tomadas de medidas antropométricas, como peso, a estatura, o perímetro cefálico e a perímetro braquial. Estas medidas são relacionadas à idade, sexo e aos índices antropométricos. A comparação destes índices entre as crianças e uma população de referência permite descrever a condição antropométrica da criança e situá-la dentro de uma faixa aceita como normal, de acordo com a referência de crescimento utilizada (BRASIL, 2001).

A medição da estatura da criança auxilia na avaliação do seu crescimento, mas pelo fato de o crescimento ser relativamente lento, e pela dificuldade em medir lactentes e crianças pequenas – o que pode ocasionar imprecisões, o índice estatura/idade deve ser usado juntamente com o índice peso/idade (BRASIL, 2001).

Devido ao fato de que o ambiente exerce influencia no crescimento, o padrão ideal para comparação seria aquele obtido de populações que tivessem a maior probabilidade de estar crescendo de acordo com o seu potencial, como é o caso das populações de áreas mais desenvolvidas ou de grupos de maior renda dos vários países. Assim, segundo BRASIL (2001, p.25):

“Considera-se PADRÃO DE CRESCIMENTO de uma população aquele construído, segundo a metodologia definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS), com amostragem representativa de indivíduos saudáveis da referida população. Quando se utiliza um conjunto de dados construído com indivíduos de outra população se diz que é um REFERENCIAL.”

A OMS (Organização Mundial de Saúde) adota como referência o padrão construído pelo NCHS – National Center of Health Statistics (1977/1978), e os serviços de saúde utilizam esta referência, que é apresentada no Cartão da Criança, para acompanhar o crescimento das crianças brasileiras (BRASIL, 2001). Este cartão possibilita o registro periódico do peso, estatura e idade da criança, e é

considerada a forma mais adequada de acompanhar o desenvolvimento da criança, até os cinco anos de idade. A figura 22 é um exemplo de gráfico peso-idade do cartão da criança.

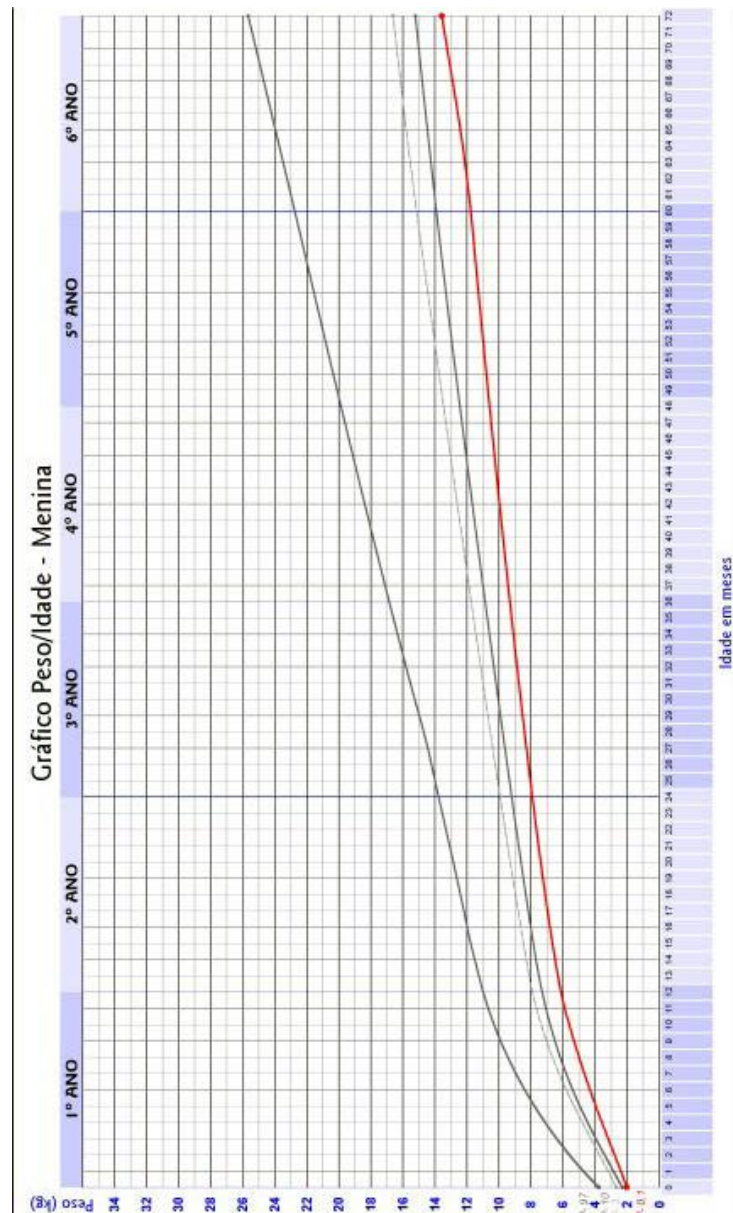


FIGURA 22 – Gráfico Peso/Idade – Menina  
Fonte: BRASIL (2001)

A figura 23 apresenta um gráfico da altura-idade da criança.

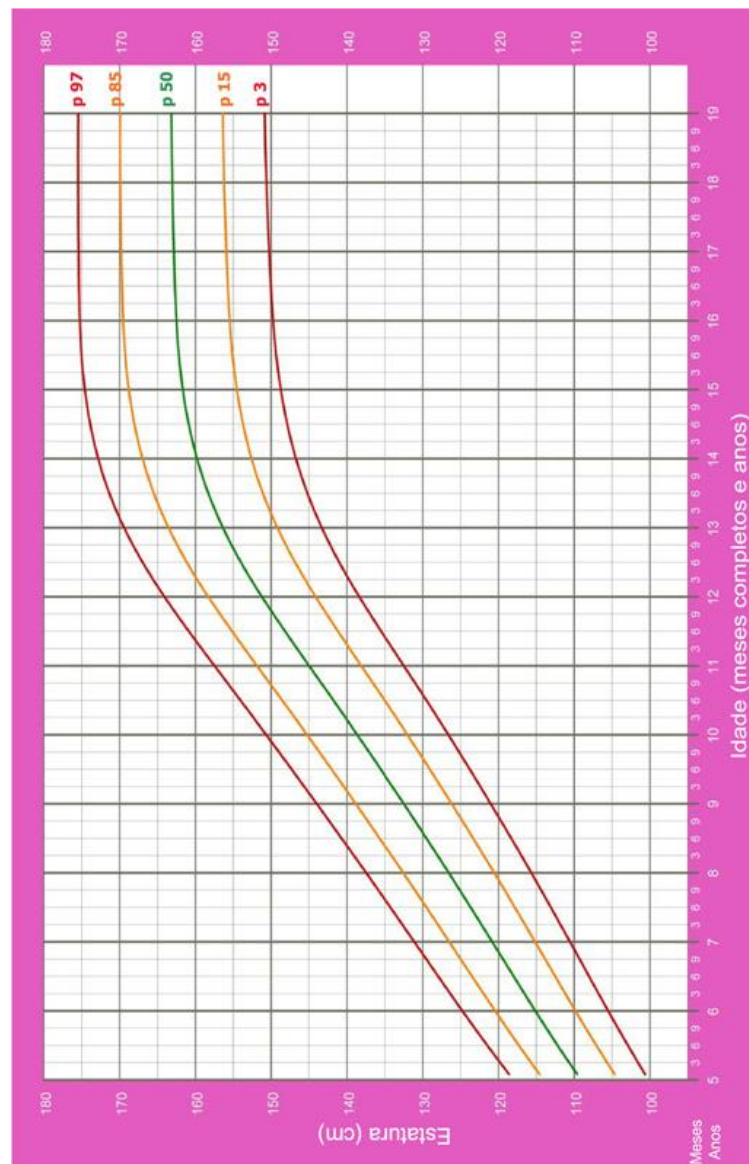


FIGURA 23 – Gráfico Altura-Idade - Menina  
Fonte: WHO, 2006

Os últimos dados coletados pela WHO (World Health Organization) foram obtidos em uma coleta com 8500 crianças de meios culturais e étnicos diversos, incluindo crianças de seis países, sendo eles o Brasil, Gana, Índia, Omã, Noruega e EUA, com idade entre 0 e 71 meses. Para se ter um padrão de referência



adequado, as crianças eram pertenciam à grupos com condições sócio econômicas favoráveis ao crescimento (WHO, 2006)

O Manual Merk (2008) apresenta um modelo padrão do desenvolvimento de crianças (quadro 02):

QUADRO 3 – MODELO PADRÃO DE DESENVOLVIMENTO

<b>Idades</b>	<b>Evolução do desenvolvimento</b>
Nascimento	O recém-nascido dorme a maior parte do tempo, pode comer, limpar sua via aérea e responder com choro a desconfortos;
6 semanas	A criança olha objetos na linha de visão, começa a sorrir quando conversam com ele, deita-se sobre seu abdome e sua cabeça cai quando o puxam para uma posição sentada.
3 meses	Sorri espontaneamente, vocaliza e segue um objeto em movimento com seus olhos. Sua cabeça está firme quando sentado e objetos são agarrados quando colocados em sua mão.
6 meses	Senta-se com suporte, mantém-se em uma posição ereta, transfere um objeto de mão a mão e balbucia para brinquedos.
9 meses	Senta-se bem, engatinha e coloca-se em posição ereta; diz "mamãe" e "papai"; brinca; acena e segura sua mamadeira.
1 ano	A criança anda com sua mão segura, fala várias palavras e ajuda a se vestir.
18 meses	Anda bem, pode subir escadas segurando, virar páginas de livros, fala cerca de 10 palavras, puxa brinquedos em barbantes e se alimenta parcialmente.
2 anos	Corre bem, sobe e desce escadas sozinha, vira páginas isoladas de um livro, veste roupas simples, faz sentenças de 2-3 palavras e verbaliza necessidades de ir ao banheiro.
3 anos	Anda de velocípede, veste-se bem, exceto botões e laços, conta até 10 e usa plurais, questiona constantemente e se alimenta bem.
4 anos	Alterna os pés subindo e descendo escadas, atira uma bola com a mão por cima dos ombros, salta em um pé, copia uma cruz, sabe pelo menos uma cor, lava suas mãos e face e cuida das necessidades fisiológicas.
5 anos	Pula, pega uma bola pulando, copia um triângulo, sabe quatro cores, veste-se e despe-se sem assistência.

Segundo Manual Merk (2008), para a OMS, os problemas que mais afetam o crescimento - como subnutrição e obesidade - podem ser detectados e corrigidos nos primeiros anos de vida.

### **3.6 Síntese do Capítulo**

Este capítulo apresentou conceitos sobre fatores humanos no design, enfatizando a questão de satisfação de uso, a hierarquia das necessidades do consumidor, proposta por Jordan em seu livro *Designing Pleasurable Products*, de 2002, e a relação entre design e emoção.

Outro enfoque dado por este capítulo é sobre o mobiliário infantil, que descreve as normas de segurança para fabricação dos produtos, e apresenta, ainda, uma revisão sobre o desenvolvimento físico infantil.

## 4 EXTENSÃO DE VIDA ÚTIL, MODULARIDADE E MOBILIÁRIO

Neste capítulo procuramos relacionar a extensão de vida útil de produtos, a modularidade e o mobiliário. Os temas apresentados foram o desenvolvimento sustentável na área do design, os hábitos de consumo dos usuários, a diversidade e a extensão de vida útil.

A figura 23 apresenta um esquema dos temas que são apresentados no capítulo.

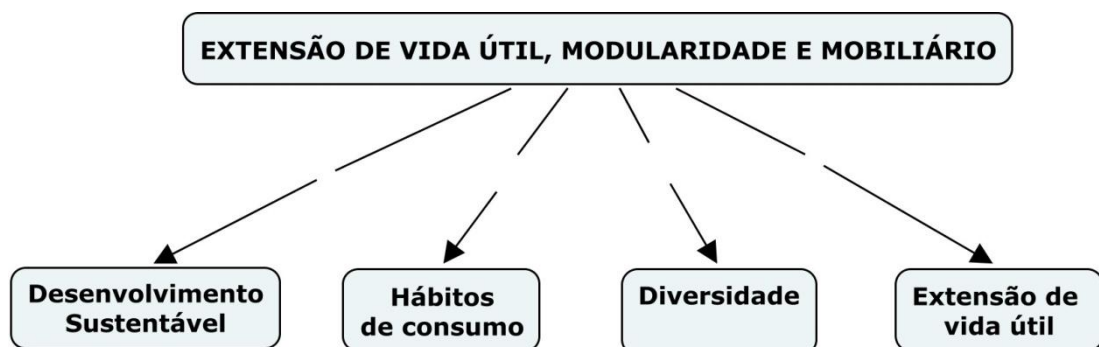


FIGURA 24 - Mapa Conceitual do capítulo 4  
Fonte: Construção da autora

### 4.1 Modularidade e Desenvolvimento Sustentável

Para o desenvolvimento de produtos, pensar em sustentabilidade é considerado indispensável, e para isso, é necessário abranger questões ecológicas, como a preservação do meio ambiente, com extração adequada de matéria-prima, de preferência que sejam renováveis, processos de fabricação menos poluentes, diminuição e tratamento de resíduos, e utilização de acabamentos e tratamentos superficiais ecologicamente adequados. As questões como a melhoria das condições sociais e o crescimento econômico também são considerados no desenvolvimento sustentável.

Entre as capacidades de um designer, segundo Manzini (1993, p.216) “podemos constatar as seguintes características: (...) sagacidade para antecipar as consequências ecológicas, econômicas, energéticas, sociais e políticas da

intervenção do design”. A atividade do design interfere no meio ambiente, por isso, o designer deve desenvolver produtos pensando na produção, consumo e descarte.

Entre as recomendações de Manzini e Vezzoli (2002) para o design sustentável, está o “Life Cycle Design”, que se trata de uma abordagem de desenvolvimento de produtos avaliando o impacto ambiental em todas as fases do ciclo de vida de um produto, como a pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte, objetivando o menor impacto negativo possível. Para otimizar a vida dos produtos, estes autores sugerem o emprego de estratégias para a extensão da vida dos produtos, como adotar a reciclagem efeito cascata, escolher materiais com tecnologias de reciclagem eficiente, facilitar a recolha e o transporte após o uso, identificar os materiais, minimizar o número de materiais incompatíveis entre si, facilitar a separação dos materiais, facilitar a limpeza e a compostagem.

No caso do mobiliário, o impacto maior está na fase de pré-produção e produção. Durante o uso o impacto é mínimo, já que não há, por exemplo, gasto energético. Porém, no fim da vida útil deste produto, quando acontece o descarte, o destino final geralmente são os aterros ou a incineração.

Segundo Pereira (2003), quando os móveis são descartados em aterros, a presença de substâncias como o fenol-formaldeído nos painéis de madeira, pode causar danos ao solo e lençóis d’água. A incineração, outro destino do mobiliário descartado, também provoca danos ao meio ambiente, já que ao ser queimado, libera gases oriundos da composição química dos painéis.

Para evitar o impacto gerado com o descarte de mobiliário, uma das alternativas seria o aumento da vida útil do produto, através de maior durabilidade ou flexibilidade de uso, para que o usuário considere o mobiliário como mais atraente, e não descarte um produto, ainda em bom estado.

Em relação ao ciclo de vida do produto, Fixson (2002) aponta as seguintes opções: o produto poderia ser renovado ou seus componentes poderiam servir como peças sobressalentes; ou poderia ser destinado a outro uso. Para produtos unidos, é necessário sempre pensar num processo de separação das peças.

Uma forma de estender o ciclo de vida é fazer a reciclagem do material, o que torna desejável que o módulo contenha poucos materiais diferentes. Para existir melhora na questão ambiental de produtos existentes, sugere-se um procedimento

que identifica as restrições e limitações que ofereceria melhoria para um design ambiental mais amigável (FIXSON, 2002).

Manzini; Vezzoli (2002) comentam os ganhos ambientais ao utilizar a modularidade: permite a substituição dos módulos, a troca de partes durante o uso, melhorando a função e manutenção; possibilita a racionalização no uso de recursos durante a manufatura; aumenta a versatilidade e flexibilidade do produto, o que pode retardar a obsolescência; e permite otimização no espaçamento durante o transporte.

Sob este prisma, a modularidade pode contribuir para o desenvolvimento sustentável, sendo que pode ser utilizado como ferramenta para otimização da vida de um produto, promovendo *upgrade* e manutenção, além de desmontabilidade, itens que são requisitos de sustentabilidade apresentados por Manzini e Vezzoli (2002).

## **4.2 Hábitos de Consumo, Diversidade e Extensão de vida útil**

Para Denis (1998), da tendência moderna que leva as pessoas a se relacionarem de forma excessiva com os bens materiais, surge o fetichismo dos objetos, “ato de investir os objetos de significados que não lhes são inerentes. É a ação espiritual, ideológica e psíquica de acrescentar valor simbólico à mera existência concreta de artefatos materiais” (DENIS, 1998, p. 28). Quando o design aparece como um processo de investir os objetos de significados, insere-se em uma tradição fetichista.

A produção dos artefatos interfere no desenvolvimento de um grupo social e baseia a sua identidade cultural (SANTOS, 2005). Por isso, ressalta-se a importância da atividade do design, que deve estar atenta a sua responsabilidade como atividade criadora, e voltada para as necessidades e divergências de um mesmo grupo social ou grupos sociais diferentes.

Para o usuário, o significado do artefato não se reduz ao seu funcionamento, considera-se também o contexto de uso, a comodidade, o conforto, o gosto, o prazer, a inserção social e a distinção. Desse modo, a função do designer não é apenas atribuir ao objeto o que ele já possui, mas enriquecê-lo com significados

mais complexos, como segurança, facilidade de uso, noções de moda e prestígio (DENIS, 1998).

A possibilidade de transformação das práticas sociais que os artefatos apresentam, podem auxiliar numa alteração nos hábitos sociais, como o consumismo exacerbado, comum nos dias de hoje, que pode se voltar para a busca de produtos com maior durabilidade, extensão de vida útil, e, conseqüentemente, a postergar o descarte.

A modularidade parece ser utilizada aproveitando apenas a vantagem que a padronização proporciona para a produção, sem considerar profundamente as vantagens que oferece para melhorar a qualidade de vida das pessoas, que possuem necessidades e características das diferentes, e, por isso, necessitam de produtos que atendam suas particularidades.

Segundo Ono (2006), nos anos de 1970, com a adoção de formas mais flexíveis de produção, iniciou-se um processo de busca de maior diversificação de produtos, como estratégia para a conquista de mercados, e as indústrias passaram a se preocupar com os diferentes perfis de consumidores, com a diversidade cultural e com os hábitos de consumo.

O consumo pode ser visto como uma atividade cultural, e ao consumir, tanto exercemos quanto exibimos nosso gosto ou estilo. Mas o gosto não é uma questão de capricho pessoal, ele é estruturado socialmente, pode ser classificado em refinado, médio e vulgar, em relação a diversos tipos de cultura. Esta classificação não indica só a diferença, mas também a hierarquia (SLATER, 2002, p.156).

Para Whiteley (1998), alterar a forma como os indivíduos percebem os produtos é uma mudança cultural, e o consumo e o design são sintomas de hábitos culturais e expressões de valores culturais, resistentes a mudanças. Por isso, as mudanças devem ocorrer numa transição de quantidade para qualidade. O design não deveria ser visto como um racionalismo atualizado, já que apreciamos e precisamos de variedade no design. Porém, um exagero nesta variedade e extravagância no design pode causar problemas sociais e ambientais.

A discussão sobre os problemas ambientais está cada vez mais frequente e é o foco principal da sustentabilidade. Isto pode ser identificado principalmente no contexto da produção nacional, onde a questão da sustentabilidade é tratada com maior ênfase na busca de materiais alternativos. As fibras naturais são consideradas

um exemplo de matéria-prima ecológica, mesmo que os produtos confeccionados com ela utilizem também grande quantidade de matéria prima de grande impacto ambiental, não oriunda de reciclagem, como o caso dos metais. Isto se apresenta como uma distorção do que se entende por reduzir os impactos ambientais. A produção internacional, por avaliar todo o processo de produção, mesmo utilizando materiais sintéticos, podem causar menor impacto ambiental (TRAMONTANO; NOJIMOTO, 2003).

Sobre a cultura do consumismo, Woolley (2003) comenta que a manutenção do prazer durante a vida do produto, assim como a extensão de vida do produto, através da prorrogação do prazer de uso, tornaram-se imperativos de ordem ambiental. Segundo o autor, mesmo que os produtos sejam duráveis, eles serão facilmente substituídos e descartados, caso não proporcionem mais prazer durante o uso.

Woolley (2003) comenta que o prazer de uso dos produtos está relacionado com o tempo, e sintetiza esta relação através de um ciclo de prazer e insatisfação ao longo do tempo, que ocorre em cinco níveis:

1. Pré-compra: quando ocorre a antecipação do prazer ao ver ou ter informações sobre o produto, e o consumidor acaba acreditando que a compra prolongaria o prazer.
2. Novidade: é o período de excitação após a compra em que o consumidor opera o produto pela primeira vez e descobre seu funcionamento.
3. Utilização: período em que ocorre uma redução do prazer no uso, devido ao domínio do funcionamento do produto. Nesta fase pode ocorrer críticas ao produto adquirido, e comparação em relação aos produtos concorrentes ou mais recentes.
4. Do prazer para insatisfação: fase em que o prazer de uso se transforma em insatisfação, por fatores como avaria, desgaste, baixo desempenho, oportunidades de compra de novo produto, ou mesmo tédio sobre o produto já familiar.
5. Satisfação elevada – situação rara, em que o produto atinge um nível elevado de satisfação por um longo período, e passa a ser considerado um “produto para toda a vida”, como objetos de herança ou antiguidades. Neste ponto, o objeto transcende a sua função prática.

Para Woolley (2003), os produtos desenvolvidos para as duas primeiras fases, promovem alta excitação num primeiro momento, mas em seguida ocorre um declínio. Por isso, é utilizado por indústrias como estratégia de competitividade, incentivando o descarte precoce e nova compra.

Woolley (2003) comenta, ainda, que há necessidade de reduzir os danos ambientais resultantes dos efeitos do consumo e descarte de produtos na sociedade contemporânea, e para isso, cenários foram desenvolvidos, como estratégias de reciclagem, análise do ciclo de vida e extensão da vida dos produtos. Porém, poucas destas estratégias estão envolvidas com a questão da extensão do prazer do usuário em relação ao uso do produto.

Para Cooper (2004), é importante considerar a duração da vida dos produtos, que é determinada por um conjunto de fatores que incluem design, mudanças tecnológicas, custos de reparação e disponibilidade de peças, valor de revenda dos resíduos, estética e qualidade funcional, moda, publicidade e pressão social.

Segundo Cooper (2004), se a responsabilidade sobre a pouca durabilidade dos produtos é dos consumidores, deve-se criar estratégias governamentais para aumentar a sensibilização destes, através de medidas educativas e incentivos econômicos como “pagar pelo lixo que você gera”. Se a responsabilidade é dos produtores, tornam-se necessárias novas abordagens de marketing, prestação de garantias mais eficientes, e maior regulamentação dos produtos.

Cooper (2004) comenta um estudo sobre a extensão de vida útil dos produtos que identificou três categorias de obsolescência para explicar porque as pessoas substituem os produtos:

- **Falha técnica** ou assistência técnica inadequada e comportamento do consumidor, que não tem o hábito de consertar produtos;
- **Insatisfação**, que está relacionada à moda;
- **Mudança da necessidade do consumidor**, como produtos infantis, que quando as crianças crescem, não são mais utilizados, ou quando há mudança de residência, e a nova, por motivos de espaço, não comporta mais os objetos antigos.

Por isso, o comportamento dos consumidores, em todo o ciclo de vida dos produtos, precisam ser mais bem compreendidos para otimizar a vida dos produtos.



Manzini; Vezzoli (2002) apresentam sugestões de design para a durabilidade, que provoca adiamento da substituição do produto, repercutindo em melhorias ambientais. As recomendações dos autores são:

- Projetar vidas iguais para os vários componentes;
- Projetar vida útil dos componentes correspondente à duração prevista;
- Escolher os materiais duráveis considerando o uso e a vida útil;
- Projetar a duração adequada;
- Projetar a segurança;
- Facilitar a atualização e a adaptabilidade;
- Facilitar a manutenção;
- Facilitar a reparação e a reutilização;
- Intensificar a utilização.

Acredita-se que o adiamento da substituição dos produtos pode ser conseguido através da flexibilidade funcional de um produto, o que poderia aumentar o interesse do usuário por este objeto.

No caso de mobiliário infantil, em que o tempo de vida útil é relativamente pequeno, em torno de cinco anos, acredita-se alteração de sua função pode proporcionar a otimização da vida útil.

### **4.3 Síntese do Capítulo**

Este capítulo discutiu a temática do desenvolvimento sustentável no design, e a questão dos hábitos de consumo, a diversidade, a durabilidade e a extensão de vida dos produtos. Buscou-se, ainda, relacionar estes temas com o mobiliário infantil modular.

## 5 MÉTODO DE PESQUISA

Os capítulos anteriores apresentaram a fundamentação teórica sobre o tema Modularidade e Mobiliário; Fatores Humanos e Mobiliário Infantil; Extensão de vida útil e Mobiliário. Este capítulo, por sua vez, apresenta o método de pesquisa selecionado para o desenvolvimento da dissertação, descreve a sequência das atividades desenvolvidas e a estratégia de análise adotada.

### 5.1 Caracterização do problema

Ao fazer um levantamento sobre modularidade na revisão de literatura, foi possível perceber que as vantagens de um produto modular podem ser bastante importantes, como a possibilidade de customização, variação do produto, possibilidade de repor peças danificadas com mais facilidade, aumentando a satisfação de uso e a vida útil do produto, e para a produção as vantagens também são importantes, diminuindo os custos de fabricação.

As vantagens percebidas durante o levantamento teórico demonstram a importância em levá-las para o mobiliário. O móvel modulado apresenta vantagens na produção, com menor número de partes de um móvel e redução do custo industrial, e também é vantajoso também para o consumidor, que pode adaptá-los melhor ao espaço que possui (FOLZ, 2003).

Considerando a classificação proposta por SILVA & MENEZES (2001), para realizar o estudo sobre a modularidade aplicada em mobiliário infantil, considera-se que a pesquisa possui:

- **Natureza Aplicada:** Mesmo sendo uma pesquisa teórica analítica, com a observação dos fatos, procura gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos, envolvendo interesses locais, ou seja, tem o objetivo de avaliar a configuração do mobiliário infantil encontrado no mercado e de encontrar diretrizes de modularização no desenvolvimento deste tipo de mobiliário de forma a promover maior flexibilidade na função do produto.

- Abordagem **Quantitativa e Qualitativa**:
  - Checklist e questionário: Considera-se que a configuração do mobiliário a ser analisada pode ser quantificável, traduzindo em números as informações obtidas, para classificá-los e analisá-los.
  - Entrevista: considera que há uma relação dinâmica entre a realidade e o sujeito, que não pode ser traduzida em números e, por isso, não requer o uso de métodos estatísticos.
- Do ponto de vista de seus objetivos é uma **Pesquisa Descritiva**: visa descrever as características de um fenômeno e envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: entrevistas, questionário e observação. Os dados coletados na realidade são comparados com a literatura existente.
- Do ponto de vista dos procedimentos técnicos é uma pesquisa **Bibliográfica** e de **Levantamento**.
- Método científico **Fenomenológico**, sendo que se preocupa com a descrição direta da experiência tal como ela é. A realidade é construída socialmente e é entendida como o compreendido, o interpretado, o comunicado. Então, a realidade não é única: existem tantas quantas forem as suas interpretações e comunicações.

## 5.2 Seleção do método

A pesquisa teve início com a revisão de literatura, que, segundo Gil (1994), é um procedimento técnico elaborado a partir de fontes publicadas, como livros e artigos de periódicos. A revisão bibliográfica aborda a teoria da Modularidade, Fatores Humanos, Mobiliário Modular e Mobiliário infantil, e Extensão de vida útil.

Com a pesquisa de campo, avalia-se a configuração do mobiliário infantil em relação à modularidade, procura-se identificar como a modularidade em mobiliário pode promover maior satisfação aos usuários, para então desenvolver orientações para modularização no mobiliário infantil.

A pesquisa de campo foi realizada procurando o aprofundamento de fatos e da realidade específica, sendo realizada por meio de entrevistas, para obter análise e interpretação do ocorre naquela realidade, objetivando compreender e explicar o problema pesquisado.

Para identificar a configuração do mobiliário infantil, foi utilizado um *checklist*<sup>1</sup>, aplicado a quinze produtos encontrados em lojas e sites de fabricantes, e também no mobiliário utilizado pelas famílias. Em seguida, foram obtidas as conclusões correspondentes aos dados coletados. Entre as principais vantagens deste tipo de estratégia de pesquisa estão: o conhecimento direto da realidade, a economia, a rapidez e a quantificação.

Os questionários e entrevistas são técnicas que possibilitaram conhecer a demanda do tipo de produto em questão, e quais as características necessárias para este produto, para atingir a satisfação dos usuários.

### 5.3 Estratégia geral de desenvolvimento

A coleta de dados para o desenvolvimento da dissertação foi organizada em quatro momentos, conforme apresenta a figura 24:

As fases serão descritas a seguir.

1. Fase analítica, através da revisão de literatura, para adquirir uma fundamentação teórica. Esta fase tem objetivo de: facilitar a estruturação de problemas sob investigação; auxiliar a compreensão de informações necessárias; possibilitar o acesso a dados que, de outra forma, não estariam disponíveis ou seriam difíceis de serem obtidos; gerar e avaliar alternativas de soluções. A partir desta revisão, foram levantadas as propriedades de modularização aplicáveis ao mobiliário infantil. Para avaliação do perfil de mobiliário infantil, foi aplicado um *checklist* de verificação, que avalia sua configuração em relação a modularidade.

---

<sup>1</sup> O checklist de verificação foi elaborado a partir de: SANTOS, A. **Modulação e a Sustentabilidade**. Manuscrito, Curitiba, 2007.

PROBLEMA		Quais aspectos de modularidade podem auxiliar no desenvolvimento de mobiliário infantil, visando maior satisfação de uso e a extensão de vida útil?			
OBJETIVOS	GERAL	Caracterizar os aspectos de modularização que podem promover maior flexibilidade funcional, satisfação de uso e extensão de vida útil de mobiliário infantil.			
	ESPECÍFICOS	Selecionar propriedades de modularização de produtos, aplicáveis ao mobiliário	Verificar com usuários a necessidade de mobiliário infantil modular no contexto de uso.	Identificar os aspectos de satisfação de uso de mobiliário infantil	Identificar como a modularidade pode favorecer a satisfação de uso de produtos
FASES DA PESQUISA		1	2	3	4
		Pesquisa teórica/estudo analítico	Pesquisa de campo	Pesquisa de campo	Análise
TÉCNICA DE COLETA DE DADOS		a) Seleção de propriedades de modularização aplicáveis no mobiliário infantil (fundamentação teórica).  b) Checklist: Catalogar o mobiliário infantil disponível no mercado, identificando sua configuração em relação à modularidade.	a) Entrevista semi-estrutura com usuários indiretos (interesse em produtos flexíveis modulares)	a) Questionário (com usuários indiretos, pais que utilizam mobiliário infantil)	a) Comparar os resultados e relacionar como a modularidade pode promover satisfação de uso de mobiliário infantil.  b) Elaborar orientações de modularidade para o mobiliário infantil.

FIGURA 25 - Esquema visual do método de pesquisa

2. Fase referente a coleta de dados através de entrevista com usuários indiretos (pais das crianças que utilizam o mobiliário), para verificar o interesse por produtos infantis modulados.
3. Fase em que será aplicado aos usuários indiretos um questionário para identificar os aspectos de satisfação de mobiliário infantil.
4. Fase de análise, em que os dados coletados serão analisados e comparados, para então desenvolver orientações de modularização no desenvolvimento de mobiliário infantil, de forma a promover maior flexibilidade na função do produto.

A figura 25 mostra a estratégia de desenvolvimento da pesquisa, que inicia com a revisão de literatura com fontes diversas, para então iniciar a fase de coleta de dados em campo. A coleta de dados foi estruturada, e com um protocolo definido, foi realizado um teste piloto, com a finalidade de verificar a compreensão das perguntas, a maneira de respondê-las. Após o teste piloto, o protocolo passou por pequenos ajustes, para então propor as orientações de modularização para mobiliário infantil.

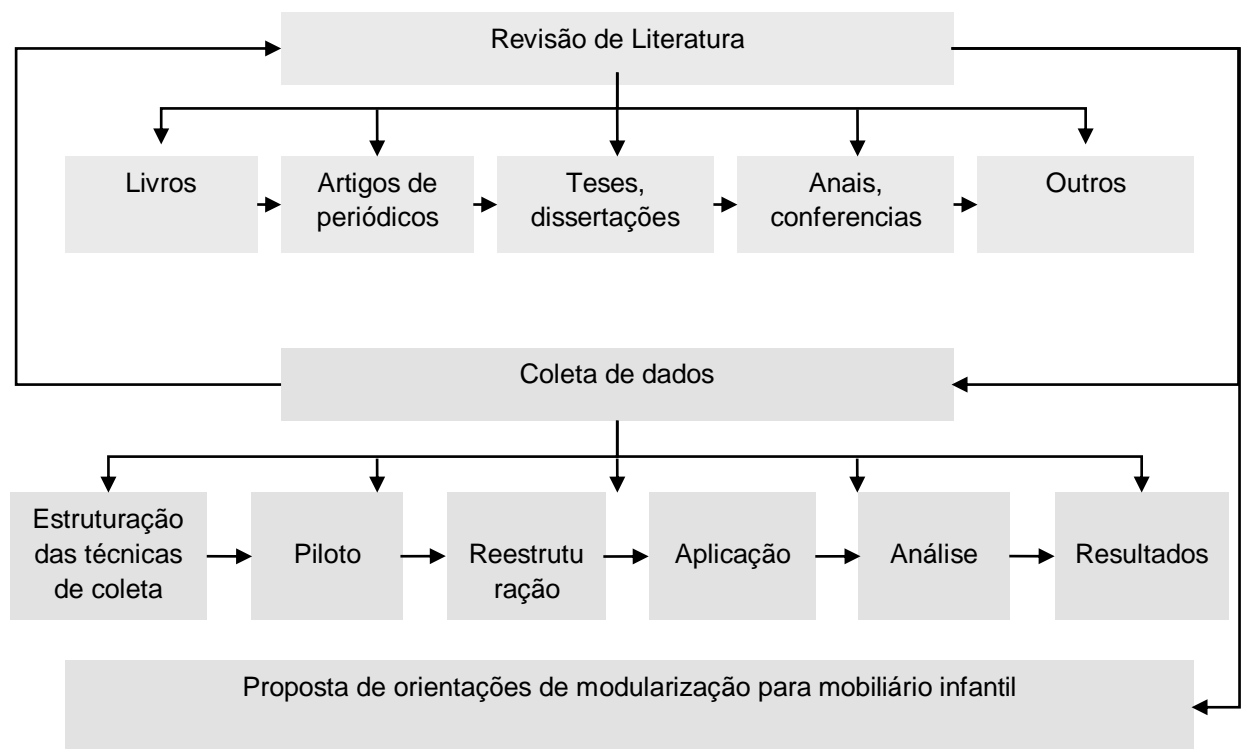


FIGURA 26 – Estratégia geral de desenvolvimento

## 5.4 Coleta de dados

Neste item serão descritos: as técnicas de coleta, o tipo de amostra para cada técnica, o critério de seleção e quantidade da amostra e as etapas desenvolvidas.

### 5.4.1 Coleta de mobiliário infantil

- a) Descrição da técnica: *Checklist* para levantar as características do mobiliário infantil disponível no mercado (berço/cama), identificando a sua configuração em relação a modularidade.
- b) Tipo de Amostra: A coleta de mobiliário infantil foi do tipo não probalística que, segundo Gil (1994) é utilizada para estudos qualitativos, que não necessitam de um elevado nível de precisão, e intencional, que são, de acordo com Silva e Menezes (2001) escolhidos casos para a amostra que representem o bom julgamento do universo.
- c) Critérios: Mobiliário infantil (berço e cama infantil) de marcas e modelos diversos, com exceção de produtos que priorizem o custo reduzido, o que dificulta a incorporação da multifuncionalidade.
- d) Quantidade: O objetivo não é trabalhar com dados quantitativos, e sim trabalhar com a diversidade. Assim, buscou-se conseguir o maior número possível de mobiliário infantil encontrado durante as entrevistas e também em lojas especializadas neste tipo de produto.
- e) Procedimento: Foi observado se o produto apresenta componentes modulares e reconfiguráveis, algum tipo de multifuncionalidade ou flexibilidade, para a adaptação em relação à evolução física e cultural dos indivíduos; apresenta possibilidade de substituição de peças danificadas; utiliza partes padronizadas; se é projetado para a reutilização das peças; apresenta possibilidade de desmontabilidade. Foi aplicado pela pesquisadora, nas residências onde as entrevistas acontecem e em lojas onde os produtos são disponíveis.

- f) Aparato e material: Câmara fotográfica, formulário (*checklist*) impresso, prancheta, caneta, folhas em branco. O registro foi feito através do formulário, levantamento fotográfico e anotações.

#### 5.4.2 Entrevista e Questionário

a) Descrição da técnica:

- Entrevista semi-estruturada: caracteriza-se pela existência de um roteiro, com os pontos a serem discutidos. Segundo Yin (2005), o respondente é entrevistado por um curto período de tempo, aproximadamente uma hora, são entrevistas espontâneas que assumem o caráter de uma conversa informal, porém seguindo um conjunto de perguntas originadas do protocolo de estudo.
- Questionário: De acordo com Lakatos; Marconi (2001, p. 98) “questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito”. Segundo Silva e Menezes (2001) deve ser objetivo, limitado em extensão e acompanhado de instruções, como o esclarecimento do propósito da aplicação e ressaltar a importância da colaboração do informante, e deve ser de fácil preenchimento. Algumas observações sobre a elaboração do questionário são sugeridas por Lakatos; Marconi (2001) para obter maior número de respostas: limitar a extensão para evitar a fadiga, não descuidando de informações relevantes; identificar as questões, codificando-as, para facilitar a tabulação; facilitar o preenchimento das respostas, utilizando perguntas fechadas, nas quais o pesquisado deveria marcar “x”; observar a estética, tamanho, facilidade de manipulação e leitura. O questionário aplicado nesta pesquisa contém perguntas fixas utilizando a escala Likert. Segundo Jordan (2002), este é um método fácil de ser aplicado, além de ser possível aplicar em um grande número de pessoas.

- b) Perfil dos participantes: Para a coleta de dados nestas fases, o tipo de amostra é não probabilística intencional e por quotas, já que se pretende trabalhar com 4 grupos, separados de acordo com a faixa etária dos filhos: 0



a 12 meses, 1 a 2 anos, 2 a 4 anos e 4 a 6 anos. O objetivo desta divisão era obter dados de diferentes momentos da criança, em que a mobilidade é diferente, e dos pais, desde o momento da aquisição do primeiro berço ou quando estão vivenciando um período de troca do berço para a cama. Outro critério era que os participantes sejam moradores da cidade de Curitiba e região metropolitana, para facilitar o acesso.

- c) Procedimento: As entrevistas e questionários foram aplicados individualmente com cada família, nos seus domicílios, e realizados pela pesquisadora. Na entrevista, foi indagado qual o fator de compra, como se sente em relação a segurança do produto, quais os aspectos positivos e negativos destes produtos, e ainda, sobre o interesse/necessidade de produto flexível, multifuncional, modular, quais as vantagens e desvantagens, qual o interesse em adquiri-los e por quê. No questionário, foi avaliada a satisfação dos usuários sobre os produtos infantis, sendo preenchido pelos pais.
- d) Aparato e material: Câmara fotográfica, gravador de voz, roteiro de entrevista impresso, questionário impresso, imagens de produtos modulares impressas, prancheta, caneta, folhas em branco. O registro foi feito através de anotações, gravação de áudio e imagens, levantamento fotográfico, e o preenchimento do questionário impresso.

## 5.5 Estratégia de análise

Os dados alcançados durante cada fase da coleta foram organizados em um banco de dados, analisados individualmente e depois comparados.

Os dados obtidos com o *checklist* foram tabulados. As entrevistas foram transcritas, mantendo-se as narrativas dos comentários dos usuários no banco de dados, e construindo relatórios sobre as constatações levantadas. Para os questionários, os dados levantados a partir da escala *likert* serão tabulados e apresentados em tabelas. Os dados do questionário com perguntas abertas serão transcritos e analisados.

## 6 RESULTADOS

A coleta de dados aconteceu em duas fases, uma referente ao levantamento de mobiliário infantil, e outra com a realização de entrevistas e questionários. Para o levantamento de mobiliário, foi realizada uma busca por produtos que apresentassem alguma flexibilidade de uso, e assim, são apresentados quatorze produtos. A segunda fase aconteceu com a realização de entrevistas e aplicação de questionários com as famílias, e nesta fase foi possível, ainda, complementar o levantamento de produtos, com o levantamento fotográfico daqueles utilizados pelas famílias. A seguir serão apresentados os resultados desta coleta de dados.

### 6.1 Levantamento de mobiliário infantil

Para o levantamento de imagens de mobiliário infantil optamos por buscar produtos com algum tipo de flexibilidade na sua função, devido ao fato de que estes seriam encontrados em menor quantidade durante as entrevistas.

Neste levantamento, buscamos observar as características principais do produto, dimensões, materiais e acabamentos. Também foi aplicado o *checklist*, para verificar qual a relação destes produtos com a modularidade. Os itens do levantados são:

1. Possui elementos multifuncionais?
2. Possibilita alteração de função de uso?
3. Facilita a substituição, para atualização das peças?
4. Utiliza componentes modulares e reconfiguráveis para adaptação em relação à evolução física e cultural dos indivíduos?
5. Busca facilitar alterações no próprio local de uso?
6. Fornece referências para sua atualização?
7. Facilita a extração dos componentes?
8. Facilita a remoção e retorno das partes do produto que estão sujeitas a danos?
9. Incrementa a resistência das partes mais sujeitas a avarias e rupturas
10. Utiliza partes e componentes padronizados?

11. Integra as funções, minimizando o nº de componentes e materiais empregados?
12. Em estruturas modulares, usa materiais homogêneos, com diferentes processos de transformação?
13. Facilita a remoção das partes e componentes que podem ser reutilizados?
14. Projeta a reutilização de partes auxiliares?
15. Quando possível, usa somente um tipo de material em um produto ou em um subconjunto do produto (estratégia do monomaterial)?
16. Os componentes e os materiais mais sujeitos a perdas e desgaste são desmontáveis?
17. Subdivide o produto em subconjuntos que possam ser facilmente separados e manipulados como partes individuais?
18. Procura a máxima linearidade no direcionamento de desmontagem?

O quadro 03 apresenta os produtos que foram levantados em lojas e em *sites* de fabricantes e os resultados do *checklist*.

QUADRO 4 – LEVANTAMENTO DE MOBILIÁRIO INFANTIL – MERCADO




Imagem dos produtos	Características	Checklist		
			S	N
	<b>Berço Ola!</b> Designer: Roberto Gil Produção: Casa Kids Dimensões: L1372, P737, H864mm Materiais: Lyptus e compensado Características: móvel pensado para acompanhar a criança durante o seu crescimento. O produto propõe alturas reguláveis e vai se transformando até virar uma cama. Fonte: <a href="http://www.inhabitat.com/2008/08/08/casakids-furniture-for-inhabitots">http://www.inhabitat.com/2008/08/08/casakids-furniture-for-inhabitots</a>	1	X	
		2	X	
		3	X	
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7	X	
		8	X	
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12	X	
		13	X	
		14	X	
		15	X	
		16	X	
		17	X	
		18	X	
	<b>Lit Évolatif Leander</b> Dimensões: berço = 700 x 1200 mm, cama = 700 x 1500 mm Características: O berço-cama cresce com a criança. Vem com o kit júnior (prolongamentos dos lados + colchões). Materiais: Bétula (Escandinávia) Fonte: <a href="http://www.kaneoya.com.br/wordpress/index.php/2006/10/02/a-growing-bed">www.kaneoya.com.br/wordpress/index.php/2006/10/02/a-growing-bed</a>	1	X	
		2	X	
		3	X	
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7	X	
		8	X	
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12	X	
		13	X	
		14	X	
		15	X	
		16	X	
		17	X	
		18	X	
	<b>OEUF Eco-Friendly Mobiliário Infantil</b> Conversível Designer: Jill Fehrenbacher Origem: Letônia Materiais: MDF Acabamento: lamina Nogueira Dimensões: L=1378, P=769, H=633 mm Características: Berço que converte em mini-cama, podendo ser utilizado até os 5 anos da criança. Obs.: Atende a normas de segurança obrigatórias Fonte: <a href="http://www.inhabitots.com/2008/09/24/o-euf-eco-friendly-convertible-kids-furniture/">http://www.inhabitots.com/2008/09/24/o-euf-eco-friendly-convertible-kids-furniture/</a>	1	X	
		2	X	
		3	X	
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7	X	
		8	X	
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12	X	
		13	X	
		14		X
		15	X	
		16	X	
		17	X	
		18	X	





Imagem dos produtos	Características	Checklist		
			S	N
	<b>Magie Cama Junior extensível</b> Material: MDF Acabamento: pintura Dimensões (fechada: L=1710, P=940, H=462mm Dimensões (aberta): L= 1970, P= 940, H= 462mm Fonte: <a href="http://www.tokstok.com.br">http://www.tokstok.com.br</a>	1	X	
		2	X	
		3	X	
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7	X	
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12	X	
		13		X
		14		X
		15	X	
		16	X	
		17	X	
		18	X	
 	<b>Conjunto berço cama e escrivaninha linha Composta</b> Dimensões: L= 875, A= 980, P= 1970 mm Características: Móvel se transforma quando o bebê sai do berço para a cama. O trocador vira tampo de mesa e os nichos laterais viram apoio da escrivaninha. Pode ser comprado com a cama auxiliar. Fonte: <a href="http://www.babydreams.com.br/produto">www.babydreams.com.br/produto</a>	1	X	
		2	X	
		3	X	
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7	X	
		8	X	
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12	X	
		13	X	
		14	X	
		15	X	
		16	X	
		17	X	
		18	X	
	<b>Berço reversível Linha Terra</b> Reversível em mini-cama. Materiais: As partes de sustentação são fabricadas em MDF. Acabamento: Laca Branco Brilho ou Fosco. Medidas - Berço: A:1037 X L:795 X P:1490mm Medidas - Mini Cama : A:590 X L:795 X Prof: 1490 Fonte: <a href="http://www.babydreams.com.br/produto">www.babydreams.com.br/produto</a>	1	X	
		2	X	
		3	X	
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7	X	
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16	X	
		17	X	
		18	X	

Imagem dos produtos	Características	Checklist		
			S	N
	<p><b>Berço crescer</b>  Características: Pode ser ajustada com o crescimento da criança, dos 0-6 meses de idade o móvel é mini-berço, 6-2 anos berço com estrado móvel, 2-5 anos mini-cama, a partir dos 5 anos o berço se transforma em 2 poltronas.  Acabamento: laca – com brilho ou fosco  Fabricante: Sleeper  Fonte: <a href="http://www.babydreams.com.br/produto">www.babydreams.com.br/produto</a></p>	1	X	
		2	X	
		3	X	
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7	X	
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12	X	
		13	X	
		14	X	
		15	X	
		16	X	
		17	X	
		18	X	
	<p><b>Berço Cama Doce Magia – Qmovi</b>  Dimensões: L=1910, P= 960, A= 960 mm  Materiais: MDP  Acabamento: Impressão alto brilho  Características: Berço com múltipla função, transforma-se em cama com criado mudo); duas opções de regulação do estrado do berço, trocador, gavetas que abrem para ambos lados, desenhos curvos com borda em PVC, puxadores com pintura em UV, Lateral de proteção para cama, 3 gavetas; 2 criados; Suporte para mosquitoireiro.  Fonte: <a href="http://www.lojaskd.com.br/cat/quarto_infantil">www.lojaskd.com.br/cat/quarto_infantil</a></p>	1	X	
		2	X	
		3	X	
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7	X	
		8	X	
		9		X
		10	X	
		11	X	
		12	X	
		13	X	
		14	X	
		15	X	
		16	X	
		17	X	
		18	X	
	<p><b>Berço &amp; Mini cama Doce Magia</b>  Dimensões: 920 x 685 x 1335 mm.  Materiais: MDP 15mm - Acabamento: impressão UV , topos em PVC  Descrição: A peseira do berço é composta de três partes, e quando transformada em Mini Cama as duas partes sobre a peseira, irão servir de proteção para a cama. A cabeceira é composta de duas partes, sendo que, a parte superior depois de transformada em Mini Cama, poderá ser usada como prateleira. Usa colchão 0,60 x 1,30 cm. Cores: Azul/Branco e Rosa/Branco  Fonte: <a href="http://www.lojaskd.com.br/cat/quarto_infantil">www.lojaskd.com.br/cat/quarto_infantil</a></p>	1	X	
		2	X	
		3	X	
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7	X	
		8	X	
		9		X
		10	X	
		11	X	
		12	X	
		13	X	
		14	X	
		15	X	
		16	X	
		17	X	
		18	X	






Imagem dos produtos	Características	Checklist		
			S	N
	<b>Berço Camping Burigotto</b> Dimensões: H= 820, P= 800, L=1020 mm Características: Berço desmontável (transforma-se em mala quando desmontado), com regulagem para 2 alturas, acompanha mosquiteiro, bolso lateral e duas rodas. Obs.: Indicada para até 3 anos de idade Fonte: <a href="http://www.burigotto.com.br/site/produtos.php">http://www.burigotto.com.br/site/produtos.php</a>	1		X
		2		X
		3	X	
		4		X
		5	X	
		6		X
		7	X	
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12	X	
		13		X
		14		X
		15		X
		16		X
		17	X	
		18	X	
	<b>Berço Nala</b> Fabricante Sleeper Com os mesmos móveis da Linha Nala Sleeper, é possível montar o quarto do bebê e depois transformá-lo no quarto de criança. Ideal também para ambientes de espaço reduzido, uma vez que em sua configuração inicial são oferecidos o berço, o trocador com gaveteiro e a cama auxiliar no mesmo produto. Fonte: <a href="http://guiadobebe.uol.com.br/decoracao/sleeper.htm">http://guiadobebe.uol.com.br/decoracao/sleeper.htm</a>	1	X	
		2	X	
		3	X	
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7	X	
		8	X	
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12	X	
		13	X	
		14	X	
		15	X	
		16	X	
		17	X	
		18	X	
	<b>Sol e Mar 1</b> Fabricante: Divicar O berço se transforma em minicama ou sofá. A grade é regulável é móvel e o material é de poliéster. O estrado é regulável. As dimensões são: 1157 x 1390 x 815 mm. Fonte: <a href="http://www.divicar.com.br">http://www.divicar.com.br</a>	1	X	
		2	X	
		3	X	
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7	X	
		8	X	
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12	X	
		13	X	
		14	X	
		15		X
		16	X	
		17	X	
		18	X	



Imagem dos produtos	Características	Checklist		
			S	N
	<b>Sol e Mar 2</b> Fabricante: Divicar Parte do berço vira cama e o restante pode se transformar em uma estante ou uma escrivaninha. A grade de material poliéster é fixa. O estrado é regulável. Material: MDF Dimensões: L=1960 x H=1043 P= 840 mm Fonte: <a href="http://www.divicar.com.br">http://www.divicar.com.br</a>	1	X	
		2	X	
		3	X	
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7	X	
		8	X	
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12		X
		13	X	
		14	X	
		15		X
		16	X	
		17	X	
		18	X	
	<b>Berço Versátil</b> Poder ser transformado em cama com cama auxiliar, escrivaninha com gabinete para CPU e cômoda. Possui grade móvel e estrado com sistema anti-refluxo, Material: MDF com laca branca Dimensões: L=880 X H=980 X P= 1940 mm Fonte: <a href="http://www.jcmoveis.com.br/principal.htm">http://www.jcmoveis.com.br/principal.htm</a>	1	X	
		2	X	
		3	X	
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7	X	
		8	X	
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12	X	
		13	X	
		14	X	
		15	X	
		16	X	
		17	X	
		18	X	

Como síntese do resultado do levantamento de mobiliário, tem-se que:

- A. Os produtos possuem elementos multifuncionais, com exceção do berço Camping Burigoto, mas esta foi uma característica de seleção para este levantamento, assim como a possibilidade de alterar a função de uso.
- B. A maioria dos berços levantados possibilita a mudança de função, como berço para mini-cama, cama auxiliar, sofá, cômoda, criado mudo, escrivaninha.



- C. Os produtos aparentam facilidade em substituir peças danificadas pelo uso, com fácil manutenção, porém, este argumento não é mencionado. Apenas um produto comenta sobre as ferramentas e ferragens necessárias para a troca de função.
- D. Treze entre quatorze produtos analisados utiliza componentes modulares e reconfiguráveis para adaptação em relação à evolução física e cultural dos indivíduos. Exemplos: a possibilidade de alterar a estrutura dos estrados, de acordo com o crescimento da criança; cama com possibilidade de aumentar o comprimento; alteração de berço para mini-cama.
- E. As alterações que todos os produtos permitem podem ser feitas no próprio local de uso.
- F. Os produtos oferecem referências de como fazer as adaptações de uso, e estas referências são comercializadas como vantagens.
- G. Os produtos analisados facilitam a extração dos componentes.
- H. Os componentes dos produtos são facilmente separados e, por isso, podem ser substituídas somente as peças danificadas.
- I. A maioria dos produtos analisados procura inserir maior resistência em peças mais vulneráveis a avarias.
- J. Todos os produtos apresentam componentes padronizados.
- K. Os produtos verificados procuram integrar funções das peças para minimizar o número de componentes e materiais. Como exemplo desta questão, são as grades do berço Olá (primeiro produto do *checklist*), que se transformam em cabeceira e peseira de cama.
- L. O mobiliário avaliado é fabricado, na sua maioria, em MDF, com exceção do estrado, que é fabricado com madeira maciça. Apenas o berço Camping Burigoto (estrutura metálica e tecido) e os berços Sol e Mar 1 e 2 (grade em poliéster) utilizam materiais diferentes.
- M. Os produtos apresentam facilidade em remover os componentes para serem utilizados.
- N. A maioria dos produtos prevê a reutilização de componentes para outro uso.

- O. A maioria dos produtos procura utilizar apenas um material – monomaterial.
- P. Em todos os produtos, os componentes mais sujeitos a perdas e desgaste são desmontáveis.
- Q. Todos os produtos podem ser desmontados facilmente e manipulados individualmente. Alguns dos produtos possuem partes avulsas de mobiliário, que são apresentadas em conjunto, mas que podem ser separadas e manipuladas separadamente.
- R. Todos os produtos apresentam linearidade no direcionamento de desmontagem.

Com o levantamento do mobiliário infantil encontrado à venda no mercado, pode-se observar, ainda, que:

- Nem todos os produtos apresentam informações sobre as dimensões, materiais, acabamento ou montagem, sendo esta informação uma norma para produtos nacionais;
- A maioria dos produtos utiliza o mesmo material para as laterais, cabeceira e peseira. Entre aqueles que informam o material utilizado, encontram-se compensado, MDP (Medium Density Particleboard), MDF (Medium Density Fiberboard) e Lyptus, tendo este último a justificativa de uso devido ao fato de ser considerado um produto mais adequado em relação à ecologia.
- O fato de possibilitar a alteração da função auxilia na questão da facilidade de desmontagem nos produtos selecionados.
- Apenas um dos produtos diz seguir as normas de segurança obrigatórias (produto importado);

O quadro 04 apresenta produtos utilizados pelas famílias entrevistadas, e o resultado do *checklist* aplicado a estes produtos.

QUADRO 5 – LEVANTAMENTO MOBILIÁRIO INFANTIL - FAMÍLIAS


Imagem dos produtos	Características	Checklist		
			S	N
	<p>Material e acabamento: MDF laqueado</p> <p>Características: Grades deslizantes, Rodízios (2 com travas), Permite mudar altura do estrado</p>	1		X
		2		
		3		X
		4	X	
		5		X
		6		X
		7		X
		8	X	
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16		X
		17		X
		18	X	
	<p>Material e acabamento: MDF laqueado</p> <p>Características: Grade deslizante, Rodízios (2 com travas), Permite mudar altura do estrado, tamanho padrão americano.</p>	1		X
		2		X
		3		X
		4	X	
		5		X
		6		X
		7		X
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16		X
		17		X
		18	X	
	<p>Material: MDF laqueado</p> <p>Características: Sem rodízios, Estrado fixo, Grade lateral removível</p>	1		X
		2		X
		3		X
		4		X
		5		X
		6		X
		7		X
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11		X
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16		X
		17		X
		18	X	


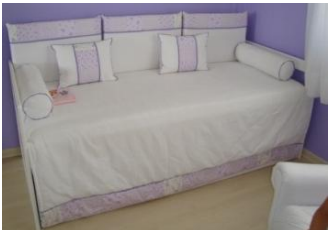

Imagem dos produtos	Características	Checklist		
			S	N
	<p>Material: Estrutura em Nylon, Tecido Poliéster</p> <p>Características: Desmontável, 2 Rodízios e 2 pés fixos, sem regulagem de altura do estrado, colchão removível e dobrável.</p>	1		X
		2		X
		3	X	
		4		X
		5	X	
		6		X
		7	X	
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12	X	
		13		X
		14		X
		15		X
		16		X
		17	X	
		18	X	
	<p>Material e acabamento: MDF laqueado</p> <p>Características: Grade deslizante, Rodízios. Permite mudar altura do estrado, tamanho padrão americano, pode ser revertido em mini Cama.</p>	1		X
		2	X	
		3		X
		4	X	
		5	X	
		6		X
		7		X
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11		X
		12		X
		13	X	
		14	X	
		15	X	
		16		X
		17		X
		18	X	
 	<p>Material: MDF laqueado</p> <p>Características: Cama com cama auxiliar e gavetas.</p>	1	X	
		2		X
		3		X
		4		X
		5	X	
		6	X	
		7		X
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16		X
		17		X
		18	X	

Imagem dos produtos	Características	Checklist		
			S	N
	<p>Material e acabamento: MDF laqueado</p> <p>Características: Grade fixa, estrado fixo</p> <p>Produto fabricado em marcenaria.</p>	1		X
		2		X
		3		X
		4		X
		5		X
		6		X
		7		X
		8		X
		9	X	
		10		X
		11		X
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16		X
		17		X
		18		X
	<p>Grade proteção, utilizada em uma cama de solteiro.</p>	1		X
		2		X
		3	X	
		4		X
		5		X
		6	X	
		7	X	
		8	X	
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16	X	
		17	X	
		18	X	
	<p>Material e acabamento: MDF laqueado</p> <p>Características: Grade deslizante, Rodízios.</p> <p>Permite mudar altura do estrado. Suporte para mosquitoireiro acoplado.</p>	1		X
		2		X
		3		X
		4	X	
		5		X
		6		X
		7		X
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16		X
		17		X
		18	X	




Imagem dos produtos	Características	Checklist		
			S	N
	<p>Material e acabamento: MDF laqueado</p> <p>Características: Grade deslizante, Rodízios.</p> <p>Permite mudar altura do estrado, tamanho padrão americano, pode ser revertido em Mini-Cama.</p>	1		X
		2	X	
		3		X
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7		X
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11		X
		12		X
		13	X	
		14	X	
		15	X	
		16		X
		17		X
		18	X	
	<p>Material e acabamento: MDF laqueado</p> <p>Características: Estrutura fixa</p>	1		X
		2		X
		3		X
		4		X
		5		X
		6		X
		7		X
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11		X
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16		X
		17		X
		18	X	
	<p>Material e acabamento: MDF laqueado</p> <p>Características: Estrutura fixa, Cama com baú acoplado.</p> <p>Produto fabricado em marcenaria</p>	1	X	
		2		X
		3		X
		4		X
		5		X
		6		X
		7		X
		8		X
		9	X	
		10		X
		11		X
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16		X
		17		X
		18		X




Imagem dos produtos	Características	Checklist		
			S	N
	Material e acabamento: MDF com pintura e decalque. Características: Estrutura fixa	1		X
		2		X
		3		X
		4		X
		5		X
		6		X
		7		X
		8		X
		9		X
		10	X	
		11		X
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16		X
		17		X
		18	X	
	Material e acabamento: MDF laqueado Características: Estrutura fixa	1		X
		2		X
		3		X
		4		X
		5		X
		6		X
		7		X
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11		X
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16		X
		17		X
		18	X	
	Material e acabamento: MDF BP padrão Maple Características: Estrutura fixa.	1		X
		2		X
		3		X
		4		X
		5		X
		6		X
		7		X
		8		X
		9		X
		10	X	
		11		X
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16		X
		17		X
		18	X	

Imagem dos produtos	Características	Checklist		
			S	N
	Cama fabricada em marcenaria, em MDF com laminado plástico branco, e aparador em lamina de madeira natural.	1	X	
		2		X
		3		X
		4		X
		5		X
		6		X
		7		X
		8		X
		9	X	
		10		X
		11		X
		12		X
		13		X
		14		X
		15		X
		16		X
		17		X
		18		X
	Material e acabamento: MDF laqueado Características: Estrutura fixa.	1		X
		2		X
		3		X
		4		X
		5		X
		6		X
		7		X
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11		X
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16		X
		17		X
		18	X	
	Material e acabamento: MDF laqueado Características: Grade deslizante, Rodízios. Permite mudar altura do estrado.	1		X
		2		X
		3		X
		4	X	
		5		X
		6	X	
		7		X
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12		X
		13		X
		14		X
		15	X	
		16		X
		17		X
		18	X	



Imagem dos produtos	Características	Checklist		
			S	N
	Material e acabamento: MDF e pintura Características: Permite mudar altura do estrado, tamanho padrão americano, pode ser revertido em Mini-Cama.	1		X
		2	X	
		3		X
		4	X	
		5	X	
		6	X	
		7	X	
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11	X	
		12		X
		13	X	
		14	X	
		15	X	
		16		X
		17		x
		18	X	
	Material e acabamento: MDF laqueado Características: Grade deslizante, Rodízios. Permite mudar altura do estrado.	1		X
		2		X
		3		X
		4		X
		5		X
		6	X	
		7		X
		8		X
		9	X	
		10	X	
		11		X
		12		X
		13		X
		14		X
		15		X
		16		X
		17		X
		18	X	

Como resultado, o levantamento dos produtos realizado junto com as famílias entrevistadas mostrou que poucos produtos utilizados possuem alguma flexibilidade funcional. Apenas três famílias utilizam berço com possibilidade de virar mini-cama, e uma destas famílias também utiliza uma cama com cama auxiliar e gavetas (multifuncional) para a filha mais velha.

Outro fato percebido é a semelhança entre os produtos utilizados, com exceção do berço desmontável, todos são fabricados em MDF com acabamento laqueado branco.

Segue descrição dos dados do quadro 6:

- A. Três produtos possuem elementos multifuncionais: uma cama possui baú acoplado, uma cama possui cama auxiliar e gavetas, e outra cama possui aparador lateral.
- B. Três berços possibilitam a mudança de função - berço para mini-cama.
- C. Poucos produtos apresentam facilidade em substituir peças danificadas pelo uso.
- D. Oito produtos utilizam componentes que se adaptam em relação à evolução física e cultural dos indivíduos. Exemplos: a possibilidade de alterar a estrutura dos estrados e mudança de alteração de berço para mini-cama.
- E. Em poucos produtos, algum tipo de alteração pode ser feita no local de uso.
- F. Poucos produtos oferecem referências de como fazer as adaptações de uso, como, por exemplo, baixar a grade, alterar altura do estrado, utilizar gavetões e cama auxiliar.
- G. Poucos produtos procuram facilitar a extração dos componentes.
- H. Em alguns produtos os componentes são facilmente separados e, por isso, podem ser substituídas somente as peças danificadas.
- I. A maioria dos produtos procura inserir maior resistência em peças mais vulneráveis a avarias.
- J. Dezoito produtos apresentam componentes padronizados, aqueles que não utilizam padronização, foram fabricados em marcenaria.
- K. Oito produtos procuram integrar funções das peças para minimizar o número de componentes e materiais.
- L. Em relação à homogeneidade de materiais, dezoito produtos são fabricados em MDF, com exceção dos estrados, (fabricados com madeira maciça). O berço desmontável utiliza estrutura metálica e fechamento em tecido, assim como a grade de proteção para Box.
- M. Apenas três produtos apresentam facilidade em remover os componentes, para serem reutilizados.
- N. Três produtos preveem a reutilização de componentes para outro uso.
- O. A maioria dos produtos procuram utilizar a estratégia monomaterial, utilizando menor quantidade de material possível.

- P. Poucos produtos possibilitam que os componentes mais sujeitos a perdas e desgaste sejam desmontáveis.
- Q. Dois produtos podem ser desmontados e manipulados individualmente.
- R. Dezesete produtos apresentam linearidade no direcionamento de desmontagem, somente não prevê desmontagem os produtos fabricados em marcenaria.

## 6.2 Resultados das entrevistas

Esta fase contou com a participação de dezenove famílias. O quadro 07 apresenta as características das pessoas que responderam as entrevistas.

Entre as famílias participantes, algumas possuíam mais de um filho com idade entre 0 e 6 ano, dentre da faixa etária estipulada com a pesquisa. Com isso, foi possível entrevistar sete famílias com filhos de idade de 0 a 12 meses, três famílias com filhos de 1 a 2 anos de idade, quatro famílias com filhos na faixa etária de 2 a 4 anos e sete famílias com filhos na faixa etária de 4 a 6 anos de idade.

QUADRO 6 – CARACTERÍSTICAS DAS FAMÍLIAS ENTREVISTADAS

	Perfil do (a) participante	Idade filho (a, as, os)	0 a 12 meses	1 a 2 anos	2 a 4 anos	4 a 6 anos
1	31 anos, enfermeira	01 filho, 7 meses	1			
2	21 anos, designer	01 filho, 13 meses		1		
3	32 anos, pedagoga	01 filho, 8 meses	1			
4	34 anos, decoradora	02 filhas, 8 anos; 2 anos		1		
5	31 anos, securitária	03 filhos, 4 e 9 anos, 4 meses	1		1	
6	35 anos, marceneiro	01 filho; 6 meses	1			
7	39 anos, supervisora de projetos	02 filhos; 7 anos e 3 anos			1	
8	30 anos, Zootecnista	01 filho; 2 meses	1			
9	30 anos, compradora	02 filhos, 6 anos e 8 anos				1
10	39 anos, designer	01 filho, 6 anos				1
11	34 anos, bióloga	02 filhos, 5 anos e 10 anos				1
12	32 anos, esteticista	2 filhas, 6 anos e 12 anos				1
13	38 anos, gerente loja	2 filhos, 2 anos e 14 anos		1		
14	33 anos, projetista	1 filho, 6 anos				1
15	36 anos, chefe de setor de projetos	1 filho, 4 anos			1	
16	33 anos, securitária	1 filha, 6 anos				1
17	38 anos, consultora de vendas	3 filhos, 1 ano, 6 e 13 anos	1			1
18	25 anos, auxiliar produção	1 filho, 3 anos			1	
19	29 anos, professor educação física	1 filho, 9 meses	1			

A seguir, serão apresentados trechos da primeira parte da entrevista, relacionada à utilização de berços infantis. No primeiro item foi questionado sobre os critérios de compra do berço.

*“Eu comecei procurando o mais barato, mas depois vi que não era bem assim. Comecei a pesquisar sobre berços, e vi que o americano era maior, e tinha mais segurança. Depois vi que era melhor o berço laqueado, que é mais fácil de limpar e não sai quando a criança cresce um pouco e começa a roer. Também queria que tivesse rodízios, ajuste na altura do estrado e que a grade deslizasse.” (2)*

*“Eu queria um berço americano, que é maior, tem grade deslizante, regulagem de altura do estrado e vira mini-cama. Também queria um berço branco.” (5)*

*“Eu olhava a resistência do berço, a estabilidade. Antes de comprar este berço, eu tinha ganhado outro, mais simples. Mas fiquei com medo de continuar usando, porque quando o bebê se mexia, ele dava uma balançada. Aí comprei este, que parece mais resistente, não balança, tem esta grade deslizante, que é muito boa, o outro não tinha. Este também é maior, vai dar para ele usar mais.” (1)*

A partir das respostas, entende-se que se trata de uma compra criteriosa, em que características como dimensões, segurança, resistência, facilidade de limpeza e praticidade.

A segunda questão indagava sobre as possíveis diferenças no critério de escolha para um segundo filho. Obteve-se resposta apenas de uma entrevistada, que possui mais de um filho. Neste caso, foi realizada uma segunda compra, já que o berço de um filho foi transferido para o outro. A entrevistada comentou que possui um segundo berço, desmontável, adquiriu pela possibilidade de levá-lo em viagens, como mostra o trecho da entrevista:

*“A Rafaela ficou com o berço do Gabriel, aí não precisei comprar outro, mas comprei uma cama para o Gabriel. Quando o Gabriel era bebê, acabei comprando este outro berço, para viajar ou trazer aqui na casa da minha mãe. Ele é desmontável, não faz volume e é bem fácil de montar. Este eu escolhi pela marca, que me indicaram.” (5)*

Ao questionar sobre como as entrevistadas consideravam um berço seguro, as respostas foram:

*“Aquele que aguenta a criança chacoalhando o berço o tempo todo. O Léo se mexe muito, depois que começou a ficar em pé no berço, nossa, o berço tem que ser forte mesmo.” (2)*

*“Ah, tem que ser firme, ter pouco espaçamento entre as grades e regulagem da altura.” (4)*

*“Não pode balançar quando o bebê se mexe, e que as grades sejam resistentes, não tenha aquelas varetinhas, que a criança consegue tirar sozinha.” (3)*

As entrevistadas relataram a importância da resistência, estabilidade e espaçamento entre as grades, mas comentaram que não verificaram se o produto possuía certificação do INMETRO.

Sobre o que as entrevistadas consideram como um berço com praticidade ou facilidade de uso, as respostas indicaram a importância de grade deslizante, que facilita muito o uso, rodízios e estrado com possibilidade de ajustar a altura.

*“O berço que tem esta grade que abaixa, e daí não dói tanto as costas ao abaixar para pegar o bebê ou para trocar ele, não força tanto a coluna.” (1)*

Ao questionar sobre a higienização do berço, todas comentaram que sobre a facilidade que o acabamento laqueado proporciona. Sobre o que seria durabilidade para berços infantis, as respostas apontam que se deseja um uso de pelo menos cinco anos:

*“Um berço que dure pelo menos cinco anos.” (2)*

*“Ah, aquele que passa a ser usado pelo irmão.” (5)*

*“Um berço que seja feito de material resistente, não com uma madeira muito fina, que tenha estabilidade.” (4)*

Sobre os pontos positivos e negativos dos berços que as entrevistadas utilizam, as respostas foram:

*“Os pontos positivos são os rodízios, a grade deslizante, a estrado que dá para ajustar a altura. Também acho importante que tenha grades na cabeceira e peseira, dá para ver melhor a criança, do que naqueles que são chapados.” (28)*

*“Praticidade, resistência, ter a grade que abaixa é muito bom, e é de fácil limpeza, como negativo tem a falta do trocador, e um suporte para mosquitoireiro. Também acho que seria bom uma trava nesta grade, para que a criança não abaixe sozinha quando estiver maior.” (1)*

Esta primeira parte da entrevista mostra a preferência dos usuários por berço de tamanho maior, padrão americano, que prevê a utilização por mais tempo. Outra característica considerada importante é a grade deslizante (figura 25), que

proporciona maior conforto e praticidade. A segunda parte da entrevista está relacionada à demanda de produtos com flexibilidade funcional, multifuncionais ou modulares.



FIGURA 27 – Berços com grade deslizantes

Ao questionar sobre a utilização de mobiliário com flexibilidade funcional, as respostas daquelas que possuem algum móvel com estas características, foram:

*“Eu tenho módulos para uma estante, agora guardam os brinquedos do Leo, e servem de mesinha para ele brincar também.” (2)*

*“Sofá-cama, e o berço desmontável, uma mesa de centro com porta-trecos, banco do canto alemão, que tem um baú no assento, e a cama da Fa, que tem uma cama auxiliar.” (5)*

*“O Sofá-cama usamos muito aqui em casa.” (4)*

As respostas sobre o que os usuários pensam sobre mobiliário que possui mais de uma função, ou que possibilita a troca de função, são:

*“Eu gosto bastante, o que eu tenho são peças de uma estante, mas servem até de banquetta e mesa para o Leo” (2)*

*“Nestes casos, economia de espaço” (5)*

*“Parece mais versátil, e mais econômico” (3)*

Ao perguntar para as entrevistadas se elas comprariam um móvel multifuncional, ou com possibilidade de mudar a função, todas responderam que sim.

*“Eu compraria qualquer tipo, o berço é legal, quando estava procurando berço, até vi na internet um berço com cômoda, que depois virava cama e mesa de cabeceira. Mas só vi na internet, não vi em lojas, aí comprei este mesmo.” (2)*

*“Eu compraria, como já comprei, o sofá cama, cama com cama auxiliar.” (5)*

*“Sofá cama, berço que vira mini cama.” (1)*

As entrevistadas pareceram mais interessadas em mobiliário com flexibilidade funcional que não necessite de assistência técnica, e que gostariam que a alteração na função do produto fosse simples, e que pudesse ser feita por elas mesmas.

*“Se fosse fácil fazer a mudança, eu faria, mas se precisasse chamar alguém para fazer, eu nem compraria, porque ia gerar custo e ainda teria que ver a disponibilidade de horários, deles e minha. Não teria uma liberdade de usar e modificar quando eu quisesse.” (1)*

Ao questionar sobre o que pensam sobre um mobiliário que apresenta possibilidade de estender a sua vida útil, e evitar o descarte, as entrevistadas responderam:

*“É importante para o meio ambiente, além de mais cômodo para a gente, que não precisa ir atrás de outro e gastar mais.” (2)*

*“Acho bom porque dá para usar por mais tempo.” (3)*

*“Acho bem legal, dá pra utilizar bem o móvel, por mais tempo, e é mais econômico. (...) “Eu compraria, primeiro porque é mais econômico porque vai durar mais, e depois porque é bom para o meio ambiente, menos árvores serão cortadas para fazer outros móveis. “Mas não dá pra negar que a primeira coisa que eu pensei foi a economia.” (1)*

Esta entrevistada comentou ainda:

*“Você já reparou como existem brechós de coisas de crianças? Não tem o que fazer quando as crianças crescem, e se não tem pra quem doar, vai para um brechó, ou vai ser jogado por aí, como a gente vê.” (1)*

Sobre a possibilidade de ter que pagar mais por este tipo de produto, as respostas foram:

*“Eu pagaria, porque seria por um produto só, não precisaria comprar outro depois.” (2)*

*“Sim, por ser possível usar por mais tempo” (5)*

*“Acho que pagaria, ia gastar mais na hora da compra, mais não ia precisar gastar de novo depois” (1)*

E sobre as vantagens e desvantagens percebidas neste tipo de produto, uma das respostas foi:

*“Como vantagem tem a possibilidade de usar por mais tempo, no caso do berço que vira mini-cama, ele vai se adaptando ao crescimento da criança. Como desvantagem, talvez seja a necessidade ainda maior de qualidade, para poder acompanhar a criança tanto tempo, tem que ser bom mesmo, para garantir que vai aguentar mais tempo.” (...) “Só não compraria um móvel que pudesse ser complementado depois, acho que o novo ficaria diferente do que foi comprado antes. Daria pra ver o que é novo e o que é velho. Gosta da flexibilidade de poder escolher na hora da compra, de adaptar ao espaço, mas não de poder complementar depois.”*  
(1)

A segunda etapa da entrevista demonstra que há interesse em mobiliário com flexibilidade de uso, desde que esta flexibilidade venha acompanhada de praticidade. Outro fator que a entrevista aponta, é que o mobiliário que apresenta possibilidade de trocar de função, como o berço que se transforma em mini-cama, por não ser necessária uma nova compra posterior, o que poderia gerar economia.

Os resultados apontam que não há interesse em produtos que necessitem de assistência técnica para fazer as alterações, pois além de gerar custos, não há liberdade na flexibilidade de uso dos produtos.

### **6.3 Resultados dos questionários**

Para o questionário, foi aplicada a escala Likert, com cinco pontos, para avaliar a satisfação das famílias em relação ao mobiliário infantil utilizado. A figura 28 apresenta os resultados obtidos com o questionário. Porém, vale ressaltar que as famílias responderam o questionário de satisfação do produto que utilizam, e não sobre o mesmo produto.



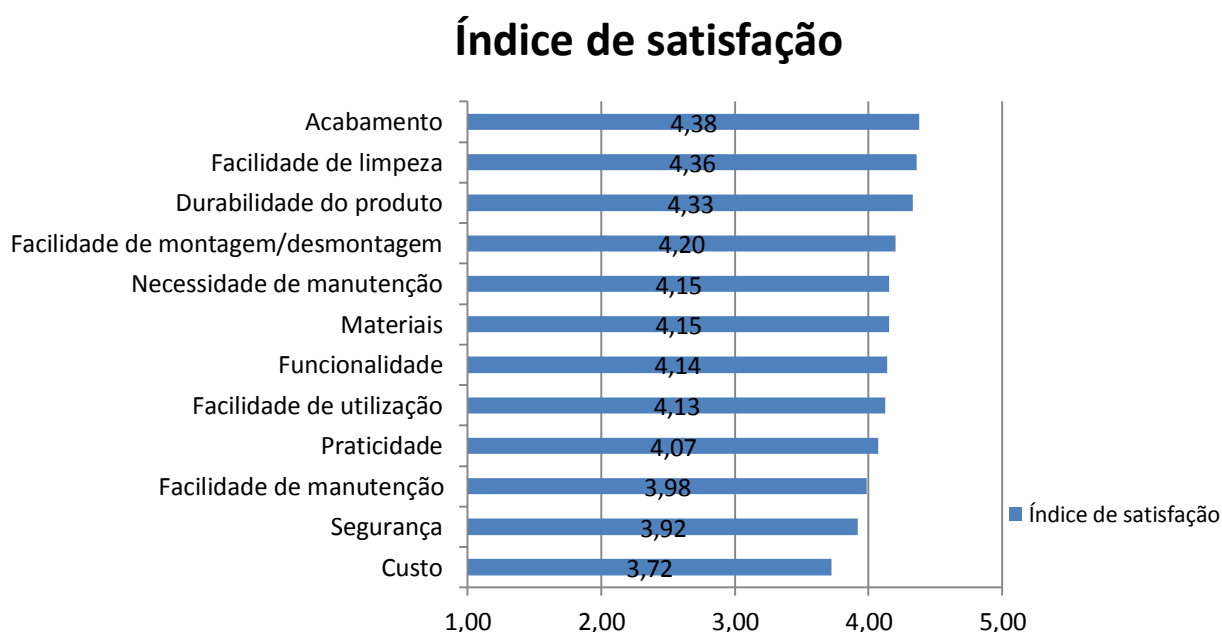


FIGURA 28 – Resultados da escala Likert sobre satisfação

Na figura podemos observar que ponto mais alto de satisfação respondido pelos participantes do questionário é o acabamento, com média de 4,38. O segundo fator de maior satisfação apontado foi a facilidade de limpeza, com média de 4,36, e o terceiro fator foi a durabilidade do produto, com média de 4,33. O ponto de menor satisfação foi o fator custo (3,72), seguido do fator segurança (3,92).

Pode-se considerar que os usuários estão satisfeitos com o produto, já que nenhum item indagado teve média menor de 3,72.

## 6.4 Orientações de modularidade para mobiliário infantil

Considerando as propriedades de modularidade observadas na revisão de literatura, e os resultados da pesquisa de campo, com entrevista e questionário, segue síntese destes dados.

A pesquisa apontou o interesse dos participantes por produtos com flexibilidade de uso, e relacionaram esta flexibilidade aos fatores econômicos, como não ser preciso realizar uma nova compra, e por fatores ambientais, já que diminui a

necessidade de extração de matéria-prima, que é o principal impacto ambiental no caso de mobiliário.

Outro resultado que conseguimos é que não são bem aceitos produtos que oferecem flexibilidade de uso, mas que necessitam de assistência técnica para fazer as alterações. Os entrevistados consideram que gera custos e não há liberdade na utilização, e, portanto, a praticidade é levantada como um fator de grande importância para mobiliário modular.

Entre as características positivas apontadas pelos entrevistados sobre o mobiliário infantil, apresentam aspectos como praticidade, proporcionada pela grade deslizante, e os rodízios, que já são meios de proporcionar maior conforto ao usuário e mobilidade ao produto. São características que proporcionam alguma flexibilidade, porém ainda restrita, mas que demonstram o interesse e o aumento de satisfação dos produtos.

Os aspectos de modularidade que podem favorecer a satisfação de uso de mobiliário infantil são, de acordo com a revisão de literatura e com as respostas dos usuários são:

- Maior variedade de produtos (Ventura, 2004);
- Possibilidade de reconfiguração do produto, pelo próprio usuário (Fixson, 2002);
- Possibilidade de dar outro uso ao produto, após seu primeiro objetivo (Fixson, 2002);
- Possibilidade de apresentar novidade (Padilha e Cziulik, 2005; Wooley 2003);
- Diferenciação e personificação (Cardozo, 2006);
- Possibilidade de facilitar o uso e a manutenção (Sako e Murray, 2000).

Considerando a síntese dos resultados obtidos descritos acima, segue as orientações de modularidade para mobiliário infantil, mais especificamente, berço que pode ter sua função alterada de acordo com o crescimento da criança. Os aspectos de modularidade que podem auxiliar no desenvolvimento de mobiliário infantil, visando maior satisfação de uso e extensão da vida útil, são:

- Interfaces fáceis de separar e unir (Fixon, 2002; Hölttä, 2005);

- Configurar os componentes do produto em arquitetura modular, para facilitar a formação de módulos, definindo espaços, disposições e interações entre módulos (Pelegrini, 2005);
- Uniões simples, sem necessitar de ferramentas complexas (Höltkä, 2005);
- Facilidade de uso, que pode proporcionar o prazer de uso (Jordan, 2002);
- Procurar desenvolver encaixes padronizados (Pelegrini, 2005);
- Identificar as necessidades do consumidor (Pelegrini, 2005; Höltkä, 2002);
- Prezar pela qualidade, para que o usuário realmente possa utilizar o produto por mais tempo e evitar o descarte precoce;
- Materiais adequados, para que acompanhem a evolução do produto;
- Observar o acabamento, aspecto de satisfação apontado como importante pelos usuários, e que acarreta em facilidade de limpeza;
- Seguir a norma da ABNT NBR 13918:2000 – Móveis – Berços Infantis – Requisitos de segurança e métodos de ensaio-, para garantir segurança;

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo apresentamos as conclusões, contribuições da dissertação, dificuldades encontradas na sua realização e sugestões para trabalhos futuros.

### 7.1 Conclusões

Produtos que apresentam maior durabilidade podem aumentar a satisfação do usuário, e, conseqüentemente, favorecem a extensão da vida útil. Esta satisfação poderia ser influenciada pela possibilidade de alterar a função de um produto, em um determinado momento do seu uso, o que poderia promover aumento de interesse do usuário pelo produto, aumentando o prazer de utilização, e evitando a troca.

A possibilidade de fazer alterações no produto é um fator que pode contribuir com o design sustentável, já que quando o usuário identifica-se com o produto, cria uma relação de bem-estar, evitando o descarte precoce. A modularidade, neste contexto, pode ser utilizada como ferramenta para otimização da vida de um produto, promovendo *upgrade*, manutenção e desmontabilidade, que são requisitos de sustentabilidade.

Fatores subjetivos, como a satisfação de uso de um produto, poderiam ser mais explorados, objetivando aumentar o interesse do usuário pelo produto. Wooley (2003), com a necessidade de reduzir o consumo e o descarte de produtos, deve-se criar estratégias que contemplem a questão da extensão do prazer em relação ao uso do produto.

Para o autor, mesmo os produtos duráveis, são facilmente descartados caso não proporcionem mais prazer durante o uso, e comenta, ainda, que o prazer de uso dos produtos está relacionado com o tempo, e sintetiza esta relação através de um ciclo de prazer e insatisfação ao longo do tempo. Jordan (2002) apresenta uma ideia semelhante. Para ele, quando as pessoas alcançam uma coisa, se acostumam com elas vão começar a procurar outra.

No caso dos berços, em que o descarte do produto acontece por mudança de necessidade do usuário, e não por questões de falha técnica, a inserção de elementos que proporcionem maior flexibilidade funcional, ao produto poderiam

promover extensão de vida útil no produto, maior tempo de interesse e satisfação de utilização, e contribuir para uma alteração nos hábitos de consumos dos usuários, e com a diminuição do consumismo.

Acredita-se que este trabalho pode contribuir para aprofundar os conhecimentos sobre a relação modularidade e mobiliário infantil. A dissertação relaciona, ainda, a questão da usabilidade, com enfoque na satisfação de uso e extensão de vida útil.

Os resultados respondem a pergunta da pesquisa, e atendem aos objetivos propostos, principalmente por meio das orientações de modularidade de mobiliário infantil, no item 6.4.

As orientações para modularidade de mobiliário infantil pode trazer resultados para a indústria, caso sejam aplicadas. São diversas vantagens que a modularidade apresenta para a indústria, como foi apresentado na revisão de literatura, e ressaltamos aqui, as mais importantes:

- Montagem final mais rápida,
- Variedade e diferenciação: módulos podem ser combinados em diferentes versões, o que viabiliza a produção de uma variedade de produtos mais próximos das necessidades dos consumidores;
- Redução dos custos de produção e flexibilidade.

Como resultados ambientais, a modularidade, quando utilizada no mobiliário infantil, podemos apresentar:

- Maior durabilidade do produto, através da fácil manutenção, substituindo partes deterioradas pelo uso e mantendo as demais;
- Valorização do produto pelo usuário, já que o produto poderá acompanhar as mudanças de necessidade, evitando assim o descarte precoce;
- Diminuição dos resíduos da produção, economia de matéria-prima, utilização de recursos renováveis, reutilização, reciclagem, entre outros.

Como desdobramentos da pesquisa, considerando seus resultados, sugerimos:

- Ampliar as orientações de modularidade para mobiliário infantil, visando as necessidades específicas da indústria de mobiliário;
- Aplicar as orientações de modularidade para mobiliário infantil, tendo como parceira uma indústria que se prontifique a testá-las;
- Aprofundar a pesquisa de satisfação de uso, com mobiliário infantil que apresente flexibilidade funcional;
- Avaliar, de forma ampla, os resultados ambientais que se pode conseguir;
- E por fim, avaliar a possibilidade de divulgação das vantagens da modularidade que possibilite a flexibilidade funcional, em indústrias moveleiras, buscando parceria com Fiep, Abimóvel, e grandes redes que trabalham com a venda de mobiliário infantil.

## REFERÊNCIAS

ALIZON, F., SHOOTER, S.B. e SIMPSON, T. W. **Improving an existing product family based on commonality / diversity, modularity, and cost.** Design Studies, Vol. 28 N° 4, pp. 387-409, 2007.

BALDWIN, C.Y. Modularity, Transactions, and the Boundaries of Firms: A Synthesis. Harvard Business School, 2007.

BAXTER, M. **Projeto de produto:** guia prático para o design de novos produtos. 2° ed. Ver. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Área Técnica de Saúde da Criança. Área Técnica de Alimentação e Nutrição. **Fundamentos técnico-científicos e orientações práticas para o acompanhamento do crescimento e desenvolvimento.** Parte 1- Crescimento da criança. Brasília: Ministério da Saúde; 2001.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de metrologia, normalização e qualidade industrial - INMETRO. Divisão de Orientação e Incentivo à Qualidade. **Programa de Análise de Produtos: relatório sobre análise em berços infantis.** Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: < [www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/berco.pdf](http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/berco.pdf) > Acesso em: 20 jan 2009.

BURDEK, B. E. **História, teoria e prática do design de produtos;** tradução Freddy Van Camp. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

CAMARGO, F. R. DE; CZIULIK, C. Concepção de plataforma modular durante a etapa conceitual do desenvolvimento de produtos. **Tecnologia e Humanismo**, Curitiba, n. 30, p.8-23, 2006.

CARDOZO, M. A. **Modularização e design: um estudo de caso sobre o cockpit do modelo Fox da Volkswagen do Brasil.** Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

CHINO, M. **CASAKids Modern Furniture for Inhabitots.** Inhabitat design Will save the world. 2008. Disponível em: < <http://www.inhabitat.com/2008/08/08/casakids-furniture-for-inhabitots/> > Acesso em: 20 nov 2008.

CLARO, M. **História do Móvel no Brasil – Unilabor.** Museu da Casa Brasileira – Palestras e Debates, 2004. Disponível em: <<http://www.mcb.sp.gov.br/mcbltem.asp?sMenu=P005&sTipo=4&sltem=301&sOrde m=2>> Acesso em: 10 mai 2008.

COOPER, Tim. **Inadequate life?** Evidence of consumer attitudes to product obsolescence. Journal of Consumer Policy, n. 27, p. 421-449, 2004.

DAMAZIO, V.; MONT'ALVÃO, C. R. **Apresentação**. In: Design Ergonomia Emoção. 1. ed. Rio de Janeiro: FAPERJ/ MAUAD X, 2008. v. 1. 127 p.

DENIS, R. **Design, cultura material e o fetichismo dos objetos**. Revista Arcos. Design, cultura material e visualidade, v. I, número único, Rio de Janeiro, p. 14-39, out. 1998.

DESIGN BRASIL. Enciclopédia. **HOBJETO Indústria de Móveis S.A.** Disponível em:  
<[http://www.designbrasil.org.br/ppd/almanaque/enciclopedia\\_exibir.jhtml?idLayout=10&id=146](http://www.designbrasil.org.br/ppd/almanaque/enciclopedia_exibir.jhtml?idLayout=10&id=146)> Acesso em 08 ago 2008.

DROSTE, M. **Bauhaus 1919 – 1933**. Berlim, Taschen, 2001.

ITAU CULTURAL. Artes Visuais: **Unilabor**. 2007. Disponível em:  
<[http://www.itaucultural.org.br/aplicexternas/enciclopedia\\_ic/index.cfm?fuseaction=instituicoes\\_texto&cd\\_verbete=7330](http://www.itaucultural.org.br/aplicexternas/enciclopedia_ic/index.cfm?fuseaction=instituicoes_texto&cd_verbete=7330)> Acesso em: 08 ago 2008.

EPPINGER, S.D. **Patterns of Product Development Interactions**, 2001. Disponível no endereço eletrônico: <[https://dspace.mit.edu/bitstream/1721.1/3808/2/Eppinger-Salminen\\_Patterns\\_WkgPpr\\_2001.pdf](https://dspace.mit.edu/bitstream/1721.1/3808/2/Eppinger-Salminen_Patterns_WkgPpr_2001.pdf)>. Acesso em: 13.04.08.

FIXSON, S. **The Multiple Faces of Modularity – An Analysis of a product concept for assembled hardware products**. 2002. Disponível no endereço eletrônico: <[http://imvp.mit.edu/papers/02/Fixson\\_multiplefaces.pdf](http://imvp.mit.edu/papers/02/Fixson_multiplefaces.pdf)> Acesso em: 28/03/2008.

FOLZ, R. R. **Mobiliário na habitação popular**. Dissertação de mestrado apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2002.

FRUTOS, J. D. **Um Sistema de Apoio à Decisão para Configurar Produtos Oferecidos em um Ambiente de Customização de Massa**. Tese de Doutorado apresentada a Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GRAZIADIO, T. **Estudos comparativos entre fornecedores de computadores automotivos de placas convencionais e modulares**. Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

GREVEN, H. A.; BALDAUF, A. S. F. **Introdução à coordenação modular da construção no Brasil**: uma abordagem atualizada. Porto Alegre: ANTAC, 2007. 72p. (Coleção Habitare, 9).

GUEDES, W. M.; OKIMOTO, M.L.L.R. Procedimentos para avaliação quantitativa de usabilidade em painéis de instrumentos. **Revista D.: design, educação, sociedade e sustentabilidade**. Porto Alegre, n. 1, p.81-99, 2006.



HÖLTTÄ, K. M., **Incorporating design effort complexity measures in product architectural design and assessment**. Design Studies, Vol. 26, N° 5, p. 463-485, 2005.

ISO 9241 Parte 11. **Requisitos Ergonômicos para Trabalhos de Escritórios com Computador**. Parte 11: Orientações sobre Usabilidade, 1998.

JC MÓVEIS INFANTIS. **Novidades**: Sistema anti-refluxo e estrado móvel. 2005. Disponível em: <<http://www.jcmoveis.com.br/novid.htm>> Acesso em: 26 dez 2009.

JORDAN, Patrick W. **Designing Pleasurable Products**. London: Taylor & Francis, 2002.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MAFRA, S. C. T.; FIALHO, J. F.; EMÍDIO, A. M. **Análise Ergonômica da Segurança e Adequabilidade de Berços para Crianças de 0 A 2 Anos**. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária: Área temática de saúde. Belo Horizonte, 2004. Disponível em: < [www.ufmg.br/congrext/Saude/Saude21.pdf](http://www.ufmg.br/congrext/Saude/Saude21.pdf) > Acesso em 28 nov 2008.

MANUAL MERCK. Crescimento e desenvolvimento. Seção 23 - Problemas de Saúde na Infância. Capítulo 251 - Recém Nascidos e Lactentes Normais. 2008 em: < [http://www.msd-brazil.com/msdbrazil/patients/manual\\_Merck/mm\\_sec23\\_251.html](http://www.msd-brazil.com/msdbrazil/patients/manual_Merck/mm_sec23_251.html) > Acesso em 12 fev 2009.

MANZINI, Ezio. **Design em Aberto: Uma Antologia**. Lisboa: Porto Editora, 1993.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

MIGUEL, P. A. C. Modularity in product development: a literature review towards a research agenda. **Product: Management & Development**, v.3 n° 2, p.165-174, 2005.

MONT'ALVÃO, C. R. . **Hedonomia, Ergonomia Afetiva**: afinal, do que estamos falando?. In: MONT'ALVÃO, C; DAMAZIO, V.. (Org.). Design Ergonomia Emoção. 1 ed. Rio de Janeiro: FAPERJ/ MAUAD X, 2008, v. 1, p. 19-30.

MUSEU DA CASA BRASILEIRA. **Exposições Acervo Século XX** . 2008. Disponível em: <<http://www.mcb.sp.gov.br/mcbColecao.asp?sMenu=P002&sOrdem=0&sAcervo=PE&sCole=PES04>> Acesso em: 08 ago 2008.

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. Boston: Academic Press, 1998.

NIEMEYER, Lucy. **Design Atitudinal**: uma abordagem projetual. In: Mont'Alvão, Claudia; Damazio, Vera. (Org.). Design Ergonomia Emoção. 1 ed. Rio de Janeiro: Faperj, Mauad, X, 2008, v. , p. 49-64.

ONO, M. Design e cultura: sintonia essencial. Curitiba: Edição da Autora, 2006.

PADILHA, J. B, CZIULIK, C. **Strategic innovation management in the furniture industry**. Product: Management & Development, Vol. 3, nº 1, p. 73-77, 2005.

PELEGRINI, A. V. **O processo de modularização em embalagens orientado para a customização em massa: uma contribuição para a gestão do design**.

Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

PEREIRA, A. F. **Ecodesign na indústria moveleira**. Revista da madeira, n. 77, 2003. Disponível em:  
<[http://www.remade.com.br/pt/revista\\_materia.php?edicao=77&id=461](http://www.remade.com.br/pt/revista_materia.php?edicao=77&id=461)> Acesso em 04 dez 2008.

PONTUAL, R. **Zanine: Um arquiteto heterodoxo**. A Casa Museu do Objeto Brasileiro. São Paulo, 2005. Disponível em:  
<[http://acasa.org.br/arquivo\\_objeto.php?secao=arquivo&id=1512](http://acasa.org.br/arquivo_objeto.php?secao=arquivo&id=1512)> Acesso em 15 jul 2008.

SAKO, M.; MURRAY, F. **Modules in Design, Production and Use**: Implications for the Global Automotive Industry. University of Oxford, UK. 2000. Disponível em:<<http://www.univevry.fr/labos/gerpisa/lettre/numeros/142/sako-murray.pdf>>. Acesso em 08 nov 2008.

SANTOS, A. **Modulação e a Sustentabilidade**. Manuscrito, Curitiba, 2007.

SANTOS, M.C.L. **Móvel Moderno no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 1995.

SANTOS, M. R. dos. **Design e cultura**: os artefatos como mediadores de valores e práticas sociais. In: QUELUZ, Marilda Lopes Pinheiro (Org.). Design & Cultura. Curitiba: Editora Sol, 2005. p. 13-32.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3 ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121p.

SIT 'N' SLLEP. **Kewb**: Ready to use multi-funcional furniture. Cambridge, 2009. Disponível em: <<http://www.sitandsleep.co.uk/acatalog/05/kewb.html>> Acesso em 20 abr 2009.

SLATER, Don. **Cultura do consumo e modernidade**. São Paulo: Nobel, 2002.

STILVOLL. **Crescendo C2 Maximus**. Lahnau, 2009. Disponível em: <<http://www.stilvoll.de/>> Acesso em: 20 dez 2009.

TRAMONTANO, M., NOJIMOTO, C. **Design\_Brasil fim de século**: comparação entre compilações nacional e internacional. São Carlos: Nomads.usp, 2003. Internet: <[www.nomads.usp.br/site/livraria/livraria\\_artigos\\_online05.htm](http://www.nomads.usp.br/site/livraria/livraria_artigos_online05.htm)> Acesso em 08 dez 2008.

ULRICH, K. T. **DESIGN: Creation of artifacts in society**, 2007. Disponível no endereço eletrônico: <http://opim.wharton.upenn.edu/~ulrich/documents/ulrich-architecture-chapter.pdf>> Acesso em 30/03/2008.

VENTURA, A. **Produção modular**: seu reflexo na arquitetura. Estudos em design, Rio de Janeiro – V. 11 – n. 1 – outubro de 2004, p. 43-66

WHITELEY, N. **Design for Society**. London: Reaktion Books, 1998.

WHO Multicentre Growth Reference Study Group. **WHO Child Growth Standards**: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization, 2006. Disponível em: <[http://www.who.int/childgrowth/standards/chts\\_lhfa\\_girls\\_z/en/index.html](http://www.who.int/childgrowth/standards/chts_lhfa_girls_z/en/index.html)> Acesso em: 25 jan 2009.

WOOLEY, Martin. **Choreographing obsolescence – ecodesign: the pleasure/dissatisfaction cycle**. In: DPPI: proceedings of the International Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces. Pittsburg: Association for Computing Machinery, 2003. p. 77-81.

YIN, R.K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Trad. Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre, Bookman, 2005.

## **APENDICE A – Roteiro de pesquisa de campo**

### **Roteiro de pesquisa com usuários**

---

- Checklist de verificação de modularidade nos produtos existentes (lojas e domicílios);
- Entrevista sobre a satisfação de mobiliário infantil;
- Entrevista sobre interesse/necessidade (demanda) de produtos flexíveis (multifuncionais e/ou modulares);
- Questionário (escala likert) de satisfação de uso

## APENDICE B – Checklist

### Checklist de verificação de modularidade nos produtos existentes

Item	Descrição	Sim	Não
1	Possui elementos multifuncionais		
2	Possibilita alteração de função do uso		
3	Facilita a substituição, para a atualização das peças?		
4	Utiliza componentes modulares e reconfiguráveis para a adaptação em relação à evolução física e cultural dos indivíduos?		
5	Busca facilitar alterações no próprio lugar de uso?		
6	Fornece referências para sua atualização e adaptabilidade?		
7	Facilita a extração dos componentes?		
8	Facilita a remoção e retorno das partes do produto que estão sujeitas a danos?		
9	Incrementa a resistência das partes mais sujeitas a avarias e rupturas		
10	Utiliza partes e componentes padronizados?		
11	Integra as funções, minimizando o nº de componentes e materiais empregados?		
12	Em estruturas modulares, usa materiais homogêneos, com diferentes processos de transformação?		
13	Facilita a remoção das partes e componentes que podem ser reutilizados?		
14	Projeta a reutilização de partes auxiliares?		
15	Quando possível, usa somente um tipo de material em um produto ou em um subconjunto do produto (estratégia do monomaterial)?		
16	Os componentes e os materiais mais sujeitos a perdas e desgaste são desmontáveis?		
17	Subdivide o produto em subconjuntos que possam ser facilmente separados e manipulados como partes individuais?		
18	Procura a máxima linearidade no direcionamento de desmontagem?		

## APENDICE C – Entrevista 1

### Entrevista sobre a satisfação de mobiliário infantil

---

**Requisitos pessoais:** Pais de crianças de 0 a 6 anos

**Informações gerais:**

1. Nome(s):
2. Idade:
3. Profissão:
4. Quant. Filhos:
5. Idade do(s) filho(s):

**Informações específicas:**

1. Aquisição do berço  
( ) compra criteriosa ( ) empréstimo ( ) doação ( ) outros \_\_\_\_\_
  2. Quais os critérios de escolha do mobiliário infantil  
( ) estética/beleza ( ) funcionalidade ( ) praticidade ( ) segurança ( ) durabilidade  
( ) multifunção ( ) preço ( ) material ( ) cor ( ) outro \_\_\_\_\_
  3. Caso tenha mais de um filho, houve diferença nos critérios de escolha para a aquisição.
  4. O que você considera como um berço e/ou cama seguros?
  5. No ato da compra, verificou se o produto possuía certificação do INMETRO?  
( ) sim ( ) não Por que? \_\_\_\_\_
  6. O que é um berço/cama com facilidade de uso ou praticidade?
  7. O produto precisou de manutenção em algum momento? Se sim, quando?
  8. Qual a importância do fator custo na aquisição do berço/cama? (escala de 0 a 10)
  9. Sobre a limpeza do berço, o que facilita, o que dificulta, como faz a higienização.
  10. Já leu as instruções de uso ou o manual de montagem do produto?
  11. Já desmontou/montou o mobiliário alguma vez? Utilizou o manual de instruções? É de fácil entendimento?
  12. O que seria um berço/cama infantil com durabilidade?
  13. Qual a importância da durabilidade do produto?
  14. O que fez/fará com o berço/cama quando trocá-lo?  
( ) doação ( ) venda ( ) reforma para outro uso ( ) outros \_\_\_\_\_
  15. O que você mudaria nos berços/camas existentes?
  16. Pontos positivos e negativos dos berços que você conhece?
-

## APENDICE D – Questionário – Escala Likert

1. Assinale na linha o grau de satisfação do produto.

1. Funcionalidade	Pouco Satisfeito	<hr/>	Muito Satisfeito
2. Praticidade	Pouco Satisfeito	<hr/>	Muito Satisfeito
3. Facilidade de utilização	Pouco Satisfeito	<hr/>	Muito Satisfeito
4. Facilidade de montagem/desmontagem	Pouco Satisfeito	<hr/>	Muito Satisfeito
5. Durabilidade do produto	Pouco Satisfeito	<hr/>	Muito Satisfeito
6. Necessidade de manutenção	Pouco Satisfeito	<hr/>	Muito Satisfeito
7. Facilidade de manutenção	Pouco Satisfeito	<hr/>	Muito Satisfeito
8. Segurança	Pouco Satisfeito	<hr/>	Muito Satisfeito
9. Facilidade de limpeza	Pouco Satisfeito	<hr/>	Muito Satisfeito
10. Materiais	Pouco Satisfeito	<hr/>	Muito Satisfeito
11. Acabamento	Pouco Satisfeito	<hr/>	Muito Satisfeito
12. Custo	Pouco Satisfeito	<hr/>	Muito Satisfeito

## APENDICE D – Entrevista 2

### Entrevista sobre demanda de produtos flexíveis

---

#### Informações específicas:

1. Já utilizou algum tipo de mobiliário multifuncional? ( ) sim ( ) não Qual
2. O que você pensa sobre mobiliário que possui mais de uma função, ou que possibilita a troca de função.
3. Que tipo de produto é importante ter flexibilidade de uso? Porque?
4. Você compraria um mobiliário multifuncional, ou com possibilidade de mudar a função?
5. Que tipo de produto você compraria? Porque?
6. Se você comprasse um mobiliário com flexibilidade funcional (mostrar exemplo), você se sentiria apto a fazer esta mudança, ou solicitaria a ajuda de um profissional?
7. O que você pensa sobre um mobiliário que apresenta possibilidade de estender a sua vida útil, e evitar o descarte?
8. Você compraria produtos com estas características? (quais)
9. Você pagaria um preço maior por produtos multifuncionais? Porque?
10. Quais as vantagens e desvantagens percebidas?